



ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA DA SAÚDE DO PORTO  
INSTITUTO POLITÉCNICO DO PORTO

Iva Humberta Gomes Moreira

**A influência da hipertonia biomecânica VS  
neuronal na selecção das estratégias de intervenção  
em sujeitos com sequelas de Acidente Vascular  
Encefálico no território da artéria cerebral média**

Curso de Mestrado em Fisioterapia

Especialização em Neurologia

Novembro de 2011

ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA DA SAÚDE DO PORTO  
INSTITUTO POLITÉCNICO DO PORTO

Iva Humberta Gomes Moreira

**A influência da hipertonia biomecânica VS  
neuronal na selecção das estratégias de intervenção  
em sujeitos com sequelas de Acidente Vascular  
Encefálico no território da artéria cerebral média**

Dissertação submetida à Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Porto para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Fisioterapia, realizada sob orientação científica de Mestre Augusta Silva.

Novembro de 2011

## **AGRADECIMENTOS**

A elaboração deste trabalho apenas foi possível com a colaboração de um conjunto de pessoas às quais gostaria de expressar o meu sincero e indispensável agradecimento:

À minha orientadora, Mestre Augusta Silva, e à Terapeuta Cláudia, o meu muito obrigada!

Aos utentes da clínica, que participaram neste estudo. Sem eles era de todo impossível dar continuidade a este estudo... obrigada!

Aos meus pais e irmão pelo carinho e paciência demonstrados durante este meu percurso... muitos foram os momentos em que estiverem incondicionalmente ao meu lado, adoro-vos!

À minha rede informal, aos meus amigos e colegas de profissão pelo suporte afectivo e emocional e pela força constante...

A um dos pilares da minha vida...adoro-te!

***MUITO OBRIGADA A TODOS!***

## RESUMO

**Introdução:** Após lesão do SNC o músculo pode perder a sua variabilidade e flexibilidade, tal como se verifica em indivíduos após AVE. A caracterização do tônus muscular tem sido um indicador a ter em atenção para o diagnóstico clínico. As alterações do tônus podem resultar de uma combinação de alterações neurais, como consequência dos processos inerentes à neuroplasticidade e alterações biomecânicas.

**Objectivo:** Verificar quais as modificações no tônus muscular, segundo a escala de *Tardieu*, após a aplicação de um programa de reabilitação neuromotora baseado no conceito de Bobath em dois indivíduos com sequelas de AVE. Pretendeu-se também verificar as repercussões nas actividades funcionais.

**Participantes e métodos:** Foram seleccionados dois indivíduos e aplicado um programa de reabilitação, durante onze semanas, e avaliados em dois momentos, antes da intervenção (PRE) e após a intervenção (APÓS). Aplicaram-se vários instrumentos de avaliação, nomeadamente a escala de *Tardieu*. O programa de reabilitação realizado baseou-se no conceito de Bobath.

**Resultados:** Na escala de *Tardieu*, foi comum aos dois indivíduos melhorias a nível da qualidade de reacção muscular. Ambos os indivíduos apresentaram melhorias no controlo postural e equilíbrio, que se evidenciaram na CIF.

**Conclusão:** Foi possível observar modificações no tônus muscular após aplicação de um programa de reabilitação e, consequentemente modificações na distribuição da carga na base de suporte, no alinhamento das estruturas articulares e musculares e na marcha. Ao longo da intervenção, observaram-se repercussões positivas em ambos os indivíduos, permitindo a estes realizar as AVDs com menor dificuldade.

**Palavras-chave:** AVE, ACM, hipertonia, neuroplasticidade, escala de *Tardieu*, intervenção, componentes de movimento

## ABSTRACT

**Introduction:** After CNS injury the muscle may lose its flexibility and variability, as seen in patients after stroke. The characterization of muscle tone has been an indicator to pay attention to the clinical diagnosis. The changes in tone may result from a combination of neural changes as a result of the processes involved in neuroplasticity and biomechanical changes.

**Objective:** Investigate which changes in muscle tone occur, according to the Tardieu scale, after the application of a neuromotor rehabilitation program based on Bobath concept in two subjects with sequelae of stroke. It was intended to also check the impact on functional activities.

**Participants and methods:** Two individuals were selected and implemented a rehabilitation program for eleven weeks, and evaluated on two occasions before the intervention (PRE) and after intervention (POST). We applied various evaluation tools, including the Tardieu scale. The rehabilitation program carried out based on the Bobath concept.

**Results:** On the scale of Tardieu was common to both individuals improvements in the quality of muscle reaction. Both subjects showed improvements in postural control and balance, which grounded the CIF.

**Conclusion:** It was possible to observe changes in muscle tone after application of a rehabilitation program, and consequently changes in load distribution at the base of support, alignment of structures in joints and muscles and gait. Throughout the intervention, there were positive effects on both individuals, allowing them to perform ADLs with less difficulty.

**Keywords:** Stroke, MCA, hypertonia, neuroplasticity, Tardieu scale, intervention, components of motion

## ÍNDICE

|  |      |
|--|------|
| ÍNDICE ABREVIATURAS .....                      | v    |
| ÍNDICE DE TABELAS .....                        | vi   |
| ÍNDICE DE FIGURAS .....                        | vii  |
| INTRODUÇÃO .....                               | 1    |
| METODOLOGIA .....                              | 4    |
| 1. Tipo de estudo .....                        | 4    |
| 2. Participantes .....                         | 4    |
| 3. Ética .....                                 | 4    |
| 4. Instrumentos e materiais de avaliação ..... | 5    |
| 5. Procedimentos .....                         | 8    |
| RESULTADOS .....                               | 12   |
| DISCUSSÃO .....                                | 17   |
| CONCLUSÃO .....                                | 22   |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....               | 23   |
| ANEXOS .....                                   | viii |
| Anexo 1 – Consentimento informado .....        | ix   |
| Anexo 2 – Relatório de estágio .....           | x    |

## **ÍNDICE DE ABREVIATURAS**

**ACM-** Artéria Cerebral Média

**APAs-** Ajustes Posturais Antecipatórios

**AVE-** Acidente Vascular Encefálico

**AVDs-** Actividades da Vida Diária

**CIF-** Classificação Internacional da Funcionalidade, Incapacidade e Saúde

**ICC-** Coeficiente de Correlação Intraclassa

**MMSE-** *Mini Mental State Examination*

**PASS-** *Postural Assessment Scale for Stroke Patients*

**SNC-** Sistema Nervoso Central

**TUG-** *Time Up and Go*

## ÍNDICE DE TABELAS

|   |    |
|---|----|
| <b>Tabela 1-</b> Características da amostra .....   | 4  |
| <b>Tabela 2-</b> Principal problema e hipótese antes da intervenção (PRÉ) .....                       | 9  |
| <b>Tabela 3-</b> Plano de intervenção .....   | 10 |
| <b>Tabela 4-</b> Resultados obtidos, pré e após intervenção, nas escalas usadas para a avaliação..... | 12 |
| <b>Tabela 5-</b> Resultados obtidos, pré e após intervenção, na escala de <i>Tardieu</i> .....        | 13 |
| <b>Tabela 6-</b> Resultados dos componentes de movimento após intervenção .....                       | 14 |
| <b>Tabela 7-</b> Resultados obtidos na CIF, pré e após intervenção .....                              | 16 |



## ÍNDICE DE FIGURAS

|   |    |
|---|----|
| <b>Figura 1-</b> Conjunto postural sentado, vista anterior e vista posterior; conjunto postural de pé ..... | 9  |
| <b>Figura 2-</b> Conjunto postural sentado, vista anterior e vista posterior; conjunto postural de pé ..... | 9  |
| <b>Figura 3-</b> Conjunto postural sentado, vista posterior; conjunto postural de pé .....                  | 15 |
| <b>Figura 4-</b> Conjunto postural sentado, vista anterior e vista posterior; conjunto postural de pé ..... | 15 |

## INTRODUÇÃO

Após lesão do sistema nervoso central (SNC) o músculo pode perder a sua variabilidade e flexibilidade, tal como se verifica em indivíduos após acidente vascular encefálico (AVE) (Gjelvsvik, 2008; Dietz, 2003; Gregson *et al.*, 2000; Tsao & Mirbagheri, 2007). O AVE é definido como uma manifestação, muitas vezes súbita, de insuficiência vascular do cérebro de origem arterial, sendo a artéria cerebral média (ACM) um dos locais mais comuns de ocorrência do mesmo (Haines, 2006; Lundy-Ekman, 2008; Afifi & Bergman, 2005; Manuila *et al.*, 2003). A ACM, um dos dois ramos principais da artéria carótida interna, irriga toda a parte lateral do hemisfério cerebral (lobos frontal, temporal e parietal) e as estruturas subcorticais, inclusive a cápsula interna (porção posterior), a coroa radiada, o globo pálido (parte externa), a maior parte do núcleo caudado e o putâmen (Lundy-Ekman, 2008). A oclusão desta artéria pode comprometer a actividade funcional do membro superior e face de forma predominante, podendo o membro inferior também apresentar alterações, uma vez que os neurónios que regulam o movimento e o processamento da sensibilidade consciente da metade superior do corpo estão localizados no córtex cerebral lateral (Lundy-Ekman, 2008; Afifi & Bergman, 2005).

As alterações neuro-motoras dependem do local e extensão da lesão, podendo estar relacionados com alterações de movimento, tónus muscular, ajustes posturais, e percepção sensorial (Cristea & Levin, 2000; Mirbagheri *et al.*, 2008; Montgomery & Connolly, 2003). A desregulação da modulação do tónus muscular interfere na realização do movimento, com possíveis repercussões nos músculos agonistas ou antagonistas (Gregson *et al.*, 2000).

A caracterização do tónus muscular tem sido um indicador a ter em atenção para o diagnóstico clínico (Gurfinkel *et al.*, 2006). Este é definido como o estado de tensão que o músculo apresenta em repouso, podendo sofrer alterações designadas por hipotonia e hipertonia. Na hipotonia o músculo apresenta um tónus baixo, enquanto na hipertonia há um aumento de tensão, mesmo em situações de repouso (Gjelvsvik, 2008; Gurfinkel *et al.*, 2006; Lundy-Ekman, 2008). Segundo Raine *et al.* (2009), as alterações do tónus podem resultar de uma combinação de alterações neurais, como consequência dos processos inerentes à neuroplasticidade e alterações biomecânicas. Estes dois componentes, ao fazerem parte integrante do tónus nos sujeitos sem lesão do SNC, devem ser ponderados como uma possibilidade de coexistência nos sujeitos com lesão. No âmbito clínico, a

caracterização do tónus pode ser feita tendo em conta o predomínio de cada um dos componentes no estado geral, assumindo a definição de hipertonia de predomínio biomecânico e hipertonia de predomínio neural, onde se encaixa a espasticidade (Lundy-Ekman, 2008).

A denominada espasticidade pode ser definida como uma alteração neuromotora caracterizada por um aumento do tónus muscular devido à hiperexcitabilidade do reflexo de estiramento tónico, caracterizada por um aumento dependente da velocidade, nos reflexos de estiramento fásicos (Lamy *et al.*, 2009; Lundy-Ekman, 2008; Sommerfeld *et al.*, 2004). Sob o ponto de vista clínico, é entendida como uma alteração do controlo sensório-motor, a qual resulta de uma lesão do neurónio motor superior, apresentando-se o músculo com uma contracção muscular involuntária, permanente ou intermitente (Raine *et al.*, 2009). Actualmente, sob o ponto de vista neurofisiológico, define-se como aumento da velocidade do reflexo de estiramento, na ausência de actividade voluntária (Gracies *et al.*, 2010).

As oscilações do tónus muscular são influenciadas por vários factores internos e externos, entres eles as alterações da posição articular, da postura, emoções, entre outros. Devido à sua natureza dinâmica, não há consenso por parte dos avaliadores relativamente às condições em que se deve quantificar o tónus, se em repouso, se durante a realização do movimento (Montgomery & Connolly, 2003). Contudo, e segundo pesquisas mais recentes, existem *guidelines* que apontam a medida em repouso como a mais fiável (Raine *et al.*, 2009; Gracies *et al.*, 2010).

Os instrumentos frequentemente utilizados na avaliação do tónus são a Escala de *Ashworth*, a Escala de *Ashworth* modificada e a Escala de *Tardieu*, sendo esta última sugerida como a mais apropriada (Haugh *et al.*, 2006; Montgomery & Connolly, 2003). Avaliar o tónus muscular com um instrumento adequado e preciso, tal como a escala de *Tardieu*, pode fornecer um marcador clínico sensível ao alongamento. Ao contrário de medidas globais de resistência ao movimento passivo, esta escala mede especificamente a contribuição da velocidade dos reflexos de estiramento no aumento de tónus (Gracies, 2005).

Quer a hipertonia de origem neural, quer biomecânica podem induzir alterações na capacidade funcional e no desempenho do movimento, sendo importante na sua distinção considerar respectivamente, lesão do sistema responsável pela regulação do tónus e desorganização neuronal após lesão (Raine *et al.*, 2009). Sabe-se que, após lesão há uma reorganização neuronal, dado que o SNC tem capacidade de modificação e adaptação em

resposta a estímulos intrínsecos e extrínsecos, denominando-se este fenómeno de neuroplasticidade (Cramer *et al.*, 2011; Raine *et al.*, 2009; Westlake & Nagarajan, 2011). As alterações no sistema nervoso podem ser reorganizadas ou, caso não haja uma correcta adaptação à nova condição, podem conduzir ao estabelecimento de estratégias compensatórias (Cramer *et al.*, 2011; Raine *et al.*, 2009).

A avaliação e intervenção permitem estabelecer uma ligação entre movimento e função, devendo idealmente o indivíduo assumir um papel mais activo em todo o processo (Raine *et al.*, 2009). Os princípios do conceito de Bobath assentam na capacidade de adaptação, modificação e reorganização estrutural do SNC e do sistema neuromuscular lesados, de forma a atingir um melhor controlo do movimento e consequentemente a máxima independência motora funcional (Gjelsvik, 2008; Raine *et al.*, 2009). Segundo este conceito as estratégias compensatórias podem ser minimizadas se o potencial do indivíduo for explorado com base nos conhecimentos de plasticidade (Raine *et al.*, 2009). Para isso é indispensável a contribuição dos inputs sensoriais potenciando os mecanismos de controlo motor e aprendizagem motora (Graham *et al.*, 2009). Frequentemente os estudos que exploram a abordagem segundo o conceito de Bobath incidem em indivíduos que se apresentam na fase aguda após lesão (Lennon 2001; Xu *et al.*, 2004), no entanto, uma vez que este conceito se baseia na neuroplasticidade, alguns autores defendem a possibilidade de modulação de circuitos motores após esta fase e consequentemente num estadio crónico da patologia (Teasell & Kalra, 2005), justificando desta forma a pertinência de estudos com indivíduos que se apresentem neste estadio.

As diferentes estratégias e procedimentos de intervenção devem ser aplicados de acordo com a avaliação efectuada a cada indivíduo, tendo em conta o tónus muscular e segundo os pressupostos referidos anteriormente (Lauretani *et al.*, 2010). Assim, este estudo teve como objectivo verificar quais as modificações no tónus muscular, segundo a escala de *Tardieu*, após a aplicação de um programa de reabilitação neuromotora baseado no conceito de Bobath em dois indivíduos sequelas de AVE. Pretendeu-se também verificar as repercussões nas actividades funcionais.

## METODOLOGIA

### 1. Tipo de estudo

Estudo série de casos.

### 2. Participantes

Neste estudo foram seleccionados dois indivíduos. Os dois indivíduos (um indivíduo do sexo masculino com 47 anos e outro do sexo feminino com 67 anos) foram sujeitos a um programa de reabilitação, durante onze semanas, e avaliados em dois momentos, antes da intervenção (PRE) e após onze semanas de intervenção (APÓS).

Como critérios de inclusão determinou-se a presença de comprometimento da actividade funcional resultante do AVE, a nível da ACM (Dickstein *et al.*, 2004; Desalu *et al.*, 2011; Eng & Chu, 2002), e critérios de exclusão, lesões cerebelares e AVE de origem hemorrágica, e outros diagnósticos que influenciem o tónus muscular (Sommerfeld *et al.*, 2004; Eng & Chu, 2002).

Na tabela 1 são apresentadas as diferentes características dos participantes no estudo.

Tabela 1- Características da amostra

|                      | <b>Indivíduo A</b>   | <b>Indivíduo B</b>   |
|----------------------|--|--|
| <b>Identificação</b> | Indivíduo do sexo masculino com 47 anos.   | Indivíduo do sexo feminino com 67 anos.  |
| <b>Diagnóstico</b>   | AVE isquémico, no dia 25 de Novembro de 2006, a nível da ACM direita, do qual resultou comprometimento da actividade funcional dos membros esquerdos com atingimento predominantemente braquial e da face. | AVE isquémico extenso, no dia 4 de Fevereiro de 2004, a nível da ACM esquerda, da qual resultou afasia e comprometimento da actividade funcional dos membros direitos. |

### 3. Ética

Os indivíduos assinaram uma declaração de consentimento, na qual foram informados acerca dos objectivos e procedimentos deste estudo, de forma a participar voluntariamente no mesmo, e recusar a continuidade a qualquer momento, sem qualquer

repercussão. Os dados recolhidos foram utilizados para este estudo, respeitando a sua confidencialidade (Anexo 1).

#### 4. Instrumentos e materiais de avaliação

Dependendo da severidade e tipo, o AVE pode resultar em alterações físicas, psicológicas, sociais e cognitivas (Gurcay *et al.*, 2009). Esta última foi avaliada através da escala *Mini Mental State Examination* (MMSE), a qual é altamente sensível (87%) e específica (82%). É frequentemente utilizada para avaliar o comprometimento cognitivo, incluindo orientação, atenção, memória, linguagem e capacidades visuais. A escala tem uma pontuação entre 0 e 30 e a indicação de défice cognitivo deve ter em conta o nível de escolaridade (Gurcay *et al.*, 2009; Rosselli *et al.*, 2006).

Para avaliar o nível de independência na realização das actividades da vida diária (AVDs), foi utilizado o Índice de *Barthel*, o qual é fiável em indivíduos após AVE. Esta escala varia de 0 a 100, sendo que 0 corresponde ao máximo de dependência nas AVDs e 100 equivale a independência total (Araújo *et al.*, 2007; Mahoney & Barthel, 1965). Hsueh *et al.* (2001) realizaram um estudo onde se verificou que o Índice de *Barthel* é instrumento de alta fiabilidade inter-observador, com um coeficiente de correlação intraclass (ICC) de 0,94. O estudo de validação do Índice de *Barthel* para a população portuguesa concluiu que é um instrumento com um nível de fidelidade elevado, suportado por um *alfa* de *Cronbach* de 0,96 (Araújo *et al.*, 2007).

Foi utilizada para avaliação do equilíbrio a escala de *BERG*, a qual é válida, fiável e útil na avaliação de indivíduos após AVE, tal como referem Hamzat e Kobiri (2008). Nos estudos analisados por Blum *et al.* (2008), foi encontrada uma excelente fiabilidade interobservador (ICC: 0.95-0.98) e intraobservador (ICC:0.97) e fiabilidade teste-reteste (ICC:0.98). A escala apresenta um *score* entre 0 e 56.

O teste *Time up and go* (TUG) foi desenvolvido para avaliar a mobilidade física de idosos. Baseia-se na medição, em segundos, do tempo gasto por um indivíduo para se levantar da cadeira, percorrer 3 metros de forma segura e confortável e voltar para a cadeira (Chamlian & Melo, 2008). Apresenta uma fiabilidade intra e inter-observador de 0,99 e um ICC de 0.95 (Ng & Hui-Chan, 2005). Para contabilizar o tempo de teste foi utilizado um cronómetro (Rucanor®).

Para avaliação da postura foi aplicada a escala de avaliação postural, a PASS (*Postural Assessment Scale for Stroke Patients*), desenvolvida especificamente para indivíduos com sequelas de AVE. A escala é composta por 12 itens onde se avalia a

existência ou não de controlo postural através da realização de tarefas relacionadas com as AVDs e consequentemente avaliando as alterações que possam comprometer a funcionalidade dos indivíduos. O *score* varia entre 0 e 36. O estudo de validação para a população portuguesa concluiu que a PASS é homogénea, com um *alpha* de *Cronbach* de 0,968, revelou uma excelente fiabilidade inter-observador (0,999) e intra-observador (0,992) (Vieira *et al.*, 2008).

A Classificação Internacional da Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF), é uma classificação prática e útil na medida em que estabelece uma linguagem uniforme e constante e se refere aos aspectos da funcionalidade, interacção ou relação complexa entre a condição de saúde e os factores contextuais (ambientais e pessoais) (OMS 2004). No estudo de Soberg *et al.*, 2008, observou-se uma moderada fiabilidade inter-observador e uma excelente fiabilidade intra-observador com esta escala.

Na avaliação em contexto clínico e respectiva captação de imagem recorreu-se ao uso de uma máquina fotográfica digital *Sony DSC-T77*. Foi também utilizada uma fita métrica e máquina calculadora.

Para avaliar a espasticidade foi utilizada a escala de *Tardieu* (Raine *et al.*, 2009). A escala mede a intensidade do tónus muscular a diferentes velocidades específicas. A escala deve ser aplicada no mesmo local e há mesma hora. O indivíduo deve estar numa posição constante durante a aplicação do teste e deve ser aplicada uma velocidade de estiramento reprodutível (Raine *et al.*, 2009; Fosang *et al.*, 2003).

Gracies *et al.* (2010) realizou um estudo com crianças com paralisia cerebral e concluiu que os parâmetros da escala de *Tardieu* têm uma excelente confiabilidade intra e inter-observador. Num estudo realizado em adultos com lesões cerebral, verificou-se, também, uma maior confiabilidade inter-observador na escala de *Tardieu*, relativamente à escala de *Ashworth*, podendo por isso, ser uma escala válida para avaliação da espasticidade em adultos (Mehrholtz *et al.*, 2005). Quando se mede a espasticidade de acordo com a sua definição, a escala de *Tardieu* tem vantagens de especificidade e sensibilidade, relativamente à escala de *Ashworth* (Gracies *et al.*, 2000).

É executado um movimento passivo do segmento em teste, específico do músculo ou grupo muscular a ser avaliado, partindo da posição de estiramento mínima. A avaliação do membro superior deve ser efectuada na posição de sentado com estabilidade do tronco e membros inferiores. Relativamente ao membro inferior deve ser realizada em decúbito dorsal. O movimento deve ser realizado a três velocidades (V1, V2, V3) de estiramento diferentes. Para cada grupo muscular, a reacção de estiramento é medida nas três

velocidades, através de dois parâmetros, a qualidade de reacção muscular (X) e o ângulo de reacção muscular (Y) (Ward, 2000; Fosang *et al.*, 2003; Gracies *et al.*, 2000). De salientar que, clónus (contrações musculares rítmicas repetitivas involuntárias) podem ser induzidas por alongamento muscular, estímulos cutâneos e nocivos, e por tentativas de movimento voluntário (Lundy-Ekman, 2008).

Velocidade de estiramento:

V1- mais lenta possível;

V2- velocidade do segmento movendo-se sob a acção da gravidade;

V3- mais rápida possível.

Qualidade da reacção muscular (X):

0- sem resistência durante o movimento passivo;

1- ligeira resistência durante o movimento passivo, sem interrupção do movimento num determinado ângulo;

2- resistência precisa, num determinado ângulo de amplitude (ângulo de reacção muscular), interrompendo o movimento passivo, seguido de relaxamento;

3- clónus esgotável (por menos de 10 segundos, quando se mantém a pressão), ocorrendo num ângulo específico;

4- clónus inesgotável (por mais de 10 segundos, quando se mantém a pressão), ocorrendo num ângulo específico.

Ângulo da reacção muscular (Y):

Ângulo relativo à posição de mínimo estiramento muscular (correspondente ao ângulo 0), para todas as articulações com excepção da coxa-femural, uma vez que sendo a sua posição anatómica de repouso se verifica reacção muscular patológica.

## **5. Procedimentos**

### **➤ Avaliação**

A amostra seleccionada foi sujeita a uma primeira avaliação (PRE), na qual se explicaram todos os procedimentos e foram aplicadas as várias escalas, referidas anteriormente. Após intervenção aplicou-se novamente as escalas, com excepção da MMSE. A escala TUG apenas foi aplicada ao caso A, uma vez que o indivíduo B não



realiza marcha de forma independente. A avaliação dos indivíduos em contexto clínico, baseada na observação, teve em conta a base de suporte, alinhamento ósseo e muscular bem como o nível de actividade em diferentes conjuntos posturais e sequências de movimento.

#### ➤ **Estratégias e procedimentos de intervenção**

O programa de reabilitação realizado baseou-se no conceito de Bobath, e os dois indivíduos foram acompanhados durante 11 semanas. Na tabela 2 são apresentados os principais problemas e hipótese clínica para cada indivíduo, na primeira avaliação (PRE) (Raine *et al.*, 2009; Gjelsvik, 2008).

Tabela 2- Principal problema e hipótese antes da intervenção (PRÉ)

|                           | Indivíduo A  | Indivíduo B  |
|---------------------------|--|--|
| <b>Principal Problema</b> | Alteração do alinhamento da coxa-femural esquerda e diminuição da actividade e controlo postural do tronco inferior.   | Diminuição da actividade do músculo grande peitoral direito e diminuição da actividade do tronco inferior.   |
| <b>Hipótese</b>           | <p>A alteração do alinhamento da coxa-femural esquerda no sentido supra-lateral influencia a distribuição de carga assimétrica, que por sua vez conduz a uma diminuição de actividade da coxa-femural esquerda e diminuição da actividade do tronco inferior. A diminuição da actividade e controlo postural do tronco inferior conduz a um défice de controlo proprioceptivo da coxa-femural esquerda, que influencia o alinhamento e mobilidade da escápula e gleno-umeral esquerdas, e consequente alteração da marcha.</p>  <p>Figura 1- Conjunto postural sentado, vista anterior e vista posterior; conjunto postural de pé</p> | <p>A diminuição da actividade do músculo grande peitoral direito conduz a uma alteração do alinhamento do bíceps e alteração da mobilidade da omoplata e gleno-umeral, que por sua vez, leva a uma diminuição da actividade do tronco inferior e do controlo postural.</p>  <p>Figura 2- Conjunto postural sentado, vista anterior e vista posterior; conjunto postural de pé</p> |

A tabela 3 refere-se às estratégias e procedimentos estabelecidos após avaliação, de forma a atingir os objectivos propostos.

Tabela 3- Plano de intervenção

| <b>Indivíduo A</b>                         |   |  |
|--|---|--|
| <b>Estratégias</b>                         | <b>Procedimentos</b>  | <b>Objectivos</b>  |
| Conjunto postural sentado                  | Facilitação da mobilidade da escápula e gleno-umeral esquerdas, através da área-chave omoplata e ombro.                   | Recrutar maior estabilidade, mobilidade e selectividade da escápula esquerda.                        |
|  | Modificar alinhamento da coxa-femural esquerda no sentido inferior através da área-chave coxa-femural.                    | Recrutar actividade da coxa-femural no novo alinhamento.   |
|  | Facilitação de transferência de carga para a coxa-femural esquerda através da área-chave coxa-femural.                    | Melhorar a distribuição de carga na base de suporte.   |
|  | Facilitação do alongamento do hemitronco esquerdo através da área-chave tronco inferior.                                  | Recrutar actividade do tronco inferior.  |
| Sequência de sentado para a posição de pé. | Facilitação da sequência de movimento da posição de sentado para de pé, e vice-versa, através da área chave coxa-femural. | Recrutar actividade do tronco inferior e da coxa-femural esquerda.                                   |
| Conjunto postural de pé                    | Facilitação do semi-passo anterior com o membro inferior direito, através da área chave coxa-femural.                     | Promover um melhor controlo proprioceptivo e transferência de carga para o membro inferior esquerdo. |

| <b>Indivíduo B</b>                        |  |   |
|---|--|---|
| <b>Estratégias</b>                        | <b>Procedimentos</b>   | <b>Objectivos</b>   |
| Decúbito dorsal                           | Calor húmido no músculo bicípede direito.<br><br>Mobilização inibitória específica dos músculos bicípede e grande peitoral direitos.   | Preparar as estruturas articulares e musculares.  |
| Conjunto postural sentado                 | Modificar alinhamento do bicípede através da área-chave bicípede.<br><br>Recrutar actividade do músculo grande peitoral direito através da informação somatossensorial sobre este e da área-chave gleno-umeral.<br><br>Facilitação da transferência de carga para a coxa-femural direita através da área-chave coxa-femural.<br><br>Facilitação de transferência de carga no sentido anterior através da área chave tronco inferior. | Recrutar actividade do músculo grande peitoral direito.<br><br><br><br>Promover um aumento de actividade a nível da coxa-femural direita e potenciar a informação proprioceptiva sobre esta.<br><br><br>Recrutar actividade do tronco inferior. |
| Sequência de sentado para a posição de pé | Facilitação da sequência de movimento da posição de sentado para de pé, e vice-versa, através da área chave coxa-femural.  | Recrutar actividade do tronco inferior e relacioná-lo com os membros inferiores.  |
| Conjunto postural de pé                   | Facilitação de transferências de carga para o membro inferior direito através da área chave coxo-femural e informação somatossensorial a nível dos gémeos.<br><br>Recrutar actividade músculo do tricípede sural, através da informação somatossensorial sobre o mesmo e proprioceptiva sobre o pé.  | Recrutar actividade do membro inferior e dar informação proprioceptiva aos pés.<br><br>Recrutar actividade do músculo tricípede sural.  |

## RESULTADOS

Nas tabelas que se seguem, são apresentados os resultados relativos às escalas aplicadas nos diferentes momentos de avaliação (tabelas 4 e 5).

Relativamente ao indivíduo A, na escala MMSE obteve um total de 27 valores, pelo que se conclui que não apresenta défice cognitivo, tendo em conta a sua escolaridade. No Índice de *Barthel* observa-se uma melhoria da funcionalidade após a intervenção, uma vez que evoluiu de uma dependência moderada a dependência ligeira. Relativamente à escala de *Berg*, verificou-se um aumento da pontuação nas avaliações, que se traduz na melhoria do equilíbrio, não apresentando risco de queda. O tempo do teste TUG diminuiu, o que reflecte menor dificuldade por parte do indivíduo em realizar o percurso. Relativamente à escala de avaliação postural, a PASS, verifica-se um melhor controlo postural. No indivíduo B, a escala de avaliação da função cognitiva obteve um total de 22 pontos, considerando-se apresentar défice cognitivo face à sua escolaridade. No Índice de *Barthel* verifica-se uma maior independência entre as duas avaliações, no entanto apenas evoluiu de dependência severa a moderada. Na escala de *Berg* observa-se uma melhoria do equilíbrio ao longo das onze semanas de intervenção, no entanto mantém-se o risco de queda, tendo em conta a pontuação obtida. Relativamente à escala de avaliação postural (PASS), verificou-se melhorias entre os dois momentos de avaliação.

Tabela 4- Resultados obtidos, pré e após intervenção, nas escalas usadas para a avaliação

| Escala                    | Indivíduo A |       | Indivíduo B |       |
|---------------------------|-------------|-------|-------------|-------|
|                           | Pré         | Após  | Pré         | Após  |
| <b>MMSE</b>               | 27          | _____ | 22          | _____ |
| <b>Barthel</b><br>(0-100) | 75          | 90    | 50          | 60    |
| <b>Berg</b><br>(0-56)     | 27          | 34    | 10          | 22    |
| <b>TUG</b><br>(seg.)      | 41,34       | 35,17 | _____       | _____ |
| <b>PASS</b><br>(0-36)     | 27          | 33    | 17          | 23    |

Relativamente à escala de *Tardieu*, no indivíduo A, foi possível verificar, após a intervenção, alterações a nível da qualidade de reacção muscular ao nível dos flexores e extensores do cotovelo, dos extensores do punho, flexores da coxa e flexores dorsais. No indivíduo B, verificaram-se alterações ao nível da qualidade de reacção nos flexores do braço, flexores e extensores do cotovelo, flexores da coxa, extensores do joelho, flexores plantares e flexores dorsais.

Tabela 5- Resultados obtidos, pré e após intervenção, na escala de *Tardieu*

| Indivíduo A         |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |
|---------------------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|
| Grupos musculares   | V1  |      |     |      | V2  |      |     |      | V3  |      |     |      |
|                     | X   |      | Y   |      | X   |      | Y   |      | X   |      | Y   |      |
|                     | Pré | Após | Pré | Após | Pré | Após | Pré | Após | Pré | Após | Pré | Após |
| Flexores Braço      | 0   | 0    | —   | —    | 0   | 0    | —   | —    | 0   | 0    | —   | —    |
| Flexores Cotovelo   | 1   | 0    | —   | —    | 1   | 0    | —   | —    | 1   | 0    | —   | —    |
| Extensores Cotovelo | 2   | 1    | 45° | —    | 2   | 2    | 45° | 45°  | 2   | 2    | 45° | 45°  |
| Flexores Punho      | 1   | 1    | —   | —    | 1   | 1    | —   | —    | 1   | 1    | —   | —    |
| Extensores Punho    | 2   | 1    | 20° | —    | 2   | 2    | 20° | 20°  | 2   | 2    | 20° | 20°  |
| Flexores Coxa       | 1   | 0    | —   | —    | 1   | 1    | —   | —    | 1   | 1    | —   | —    |
| Extensores Joelho   | 1   | 1    | —   | —    | 1   | 1    | —   | —    | 1   | 1    | —   | —    |
| Flexores plantares  | 1   | 1    | —   | —    | 1   | 1    | —   | —    | 1   | 1    | —   | —    |
| Flexores dorsais    | 2   | 1    | 10° | —    | 2   | 2    | 10° | 10°  | 2   | 2    | 10° | 10°  |
| Indivíduo B         |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |
| Grupos musculares   | V1  |      |     |      | V2  |      |     |      | V3  |      |     |      |
|                     | X   |      | Y   |      | X   |      | Y   |      | X   |      | Y   |      |
|                     | Pré | Após | Pré | Após | Pré | Após | Pré | Após | Pré | Após | Pré | Após |
| Flexores Braço      | 2   | 1    | 55° | —    | 2   | 2    | 55° | 55°  | 2   | 2    | 55° | 55°  |
| Flexores Cotovelo   | 2   | 1    | 95° | —    | 2   | 2    | 95° | 95°  | 2   | 2    | 95° | 95°  |

A influência da hipertonía biomecânica VS neuronal na selecção das estratégias de intervenção em sujeitos com sequelas de Acidente Vascular Encefálico no território da artéria cerebral média

|                     |   |   |     |     |   |   |     |     |   |   |     |     |
|---------------------|---|---|-----|-----|---|---|-----|-----|---|---|-----|-----|
| Extensores Cotovelo | 2 | 1 | 20° | —   | 2 | 2 | 20° | 20° | 2 | 2 | 20° | 20° |
| Flexores Punho      | 2 | 2 | 15° | 15° | 2 | 2 | 15° | 15° | 2 | 2 | 15° | 15° |
| Extensores Punho    | 2 | 2 | 5°  | 5°  | 2 | 2 | 5°  | 5°  | 2 | 2 | 5°  | 5°  |
| Flexores Coxa       | 2 | 1 | 70° | —   | 2 | 2 | 70° | 70° | 2 | 2 | 70° | 70° |
| Extensores Joelho   | 2 | 1 | 20° | —   | 2 | 2 | 20° | 20° | 2 | 2 | 20° | 20° |
| Flexores plantares  | 1 | 1 | —   | —   | 1 | 1 | —   | —   | 1 | 1 | —   | —   |
| Flexores dorsais    | 2 | 1 | 10° | —   | 2 | 1 | 10° | —   | 2 | 2 | 10° | 10° |

V – Velocidade de estiramento



X – Qualidade da reacção muscular

Y – Ângulo da reacção muscular

A tabela 6 apresenta os resultados obtidos após 11 semanas de intervenção (APÓS), relativamente à avaliação dos componentes de movimento.

Tabela 6- Avaliação dos componentes de movimento após intervenção

| Componentes de movimento  |  |
|---|--|
| Indivíduo A   | Indivíduo B  |
| <p>Melhor alinhamento das omoplatas e maior actividade da hemi-cintura escapular esquerda. Melhor relação do tronco com os membros inferior. Maior actividade do tronco e controlo postural. Alinhamento da coxa-femural esquerda no sentido inferior e consequente melhor alinhamento do membro inferior esquerdo.</p> <p>Distribuição de carga na base de suporte mais simétrica. Na sequência de sentado para de pé verifica-se maior transferência de carga para o membro inferior esquerdo, e relaciona tronco com membros inferiores. Na marcha verifica-se um maior controlo postural.</p> | <p>Maior actividade do músculo grande peitoral e melhor alinhamento das omoplatas, com consequente alinhamento do membro superior direito mais adequado. Distribuição de carga na base de suporte simétrica e melhor nível de actividade do tronco superior e inferior, relacionando tronco superior com tronco inferior, e este último com os membros inferiores.</p> <p>Relativamente à sequência de movimento de sentado para a posição de pé, há maior transferência de carga para o membro inferior direito, o que permite concluir que o facto de a realizar com maior simetria pode apontar para uns ajustes posturais mais adequados e eficazes. Na marcha, de salientar, menor dificuldade em</p> |

|  |  |
|--|--|
|  <p>Figura 3- Conjunto postural sentado, vista posterior; conjunto postural de pé</p> | <p>transferir carga para o membro inferior direito.</p>  <p>Figura 4- Conjunto postural sentado, vista anterior e vista posterior; conjunto postural de pé</p> |
|--|--|

A tabela 7 apresenta os resultados obtidos na CIF, onde foram avaliados vários itens, tendo sido atribuídos os respectivos qualificadores, com o auxílio do Índice de *Barthel*, da escala de *Berg* e da *PASS*. No indivíduo A verifica-se uma melhoria nos itens “tónus” e “resistência muscular”, “mobilidade das articulações”, “funções relacionada com o padrão de marcha”, “mudar o centro de gravidade” e “andar distâncias curtas”. Relativamente aos itens “motivação”, “deitar-se”, “sentar-se” e “pôr-se em pé” observa-se, após intervenção, a atribuição do qualificador zero (0), evidenciando a ausência de qualquer dificuldade nesses itens. No indivíduo B observa-se alterações na maioria dos qualificadores. No item “sentar-se” observa-se o qualificador zero (0) após intervenção, pelo que já não apresenta qualquer dificuldade na sequência de movimento da posição de sentado para a posição de pé.



Tabela 7- Resultados obtidos na CIF, pré e após intervenção

|  | <b>Indivíduo A</b> |             | <b>Indivíduo B</b> |             |
|--|--------------------|-------------|--------------------|-------------|
|  | <b>Pré</b>         | <b>Após</b> | <b>Pré</b>         | <b>Após</b> |
| <b>Motivação</b>                                   | b 1301.1           | b 1301.0    | b 1301.2           | B 1301.1    |
| <b>Mobilidade de várias articulações</b>           | b 7101.3           | b 7101.2    | b 7101.3           | B 7101.3    |
| <b>Tónus dos músculos de um lado do corpo</b>      | b 7352.3           | b 7352.2    | b 7352.3           | B 7352.2    |
| <b>Resistência de grupos musculares</b>            | b 7401.2           | b 7401.1    | b 7401.2           | B 7401.1    |
| <b>Funções relacionadas com o padrão de marcha</b> | b 770.2            | b 770.1     | b 770.3            | B 770.1     |
| <b>Deitar-se</b>                                   | d 4100.1           | d 4100.0    | d 4100.3           | D 4100.2    |
| <b>Sentar-se</b>                                   | d 4103.2           | d 4103.0    | d 4103.2           | D 4103.0    |
| <b>Pôr-se em pé</b>                                | d 4104.1           | d 4104.0    | d 4104.2           | D 4104.1    |
| <b>Mudar o centro de gravidade</b>                 | d 4106.2           | d 4106.1    | d 4106.3           | D 4106.2    |
| <b>Andar distâncias curtas</b>                     | d 4500.3           | d 4500.1    | d 4500.3           | D 4500.2    |
| <b>Deslocar-se dentro de casa</b>                  | d 4600.2           | d 4600.0    | d 4600.3           | d 4600.2    |
| <b>Calçar</b>                                      | d 5402.1           | d 5402.0    | d 5402.3           | D 5402.1    |
| <b>Família próxima</b>                             | e 310+2            | e 310+1     | e 310+4            | E 310+3     |

## DISCUSSÃO

Segundo Lauretani *et al.* (2010) mais de metade dos utentes que sobrevivem após o primeiro mês do AVE, necessitam de reabilitação especializada. Para tal, é necessária uma avaliação eficiente, tendo em conta as características individuais de cada utente. A avaliação e intervenção, fundamentadas no conceito de Bobath, têm por base a exploração do potencial de cada indivíduo, para um melhor controlo do movimento e consequentemente a máxima independência funcional (Raine *et al.*, 2009). Este conceito defende o movimento selectivo como um componente essencial nas sequências de movimentos coordenados, ou padrões de movimento, usados para a função (Graham *et al.*, 2009).

A capacidade do sistema nervoso se modificar é visível no cérebro do adulto durante a aprendizagem de novas capacidades e no estabelecimento de novas memórias. Plasticidade é a capacidade do SNC ser manipulado e reestruturado, sendo os mecanismos subjacentes a este fenómeno a principal base da intervenção terapêutica usada pelo conceito de Bobath. Segundo um estudo, citado por Teasell e Kalra (2005), foi possível verificar alterações neuromotoras em indivíduos com AVE crónico, alguns deles com seis anos de evolução, reforçando assim a pertinência da intervenção, mesmo em indivíduos considerados numa fase crónica. A avaliação e reeducação através de padrões motores são vistas, segundo os princípios do conceito de Bobath, como chave para a função, e é dado ênfase à facilitação do movimento através do *handling* (Raine *et al.*, 2009).

Após a ocorrência de um AVE a capacidade para a função e o desempenho das várias actividades, podem sofrer alterações pelo aparecimento da espasticidade (Sommerfeld *et al.*, 2004). No entanto, apesar da espasticidade não ser considerada como principal causa da disfunção do movimento, os elementos de tónus neurais e não neurais são bastante importantes para potencializar os padrões de activação muscular, minimizar as estratégias de compensação, e identificar possíveis défices secundários (Graham *et al.*, 2009), pelo que se torna relevante atender a este aspecto clínico quando se intervém com indivíduos com lesões ao nível do sistema nervoso. Segundo Chung *et al.* (2008), em indivíduos com AVE crónico, a distinção entre componentes neurais e não neurais, é pertinente para elaboração de estratégias de intervenção adequadas de forma a alcançar os objectivos pretendidos. Assim, considerando-se a existência alterações de tónus não neurais nos dois indivíduos em estudo, propôs-se como objectivo verificar quais as

modificações no tónus muscular após aplicação de um programa de reabilitação, e qual a sua influência nos diferentes componentes de movimento.

A integração da postura e movimento utiliza mecanismos de controlo postural antecipatórios e reactivos. Ambos são modulados por informações sensoriais e influenciados pela aprendizagem e experiência. A orientação postural do indivíduo, relativamente à base de suporte e à gravidade, determina as estratégias de movimento que serão acessíveis e eficazes. O alinhamento dos segmentos, tanto no início do movimento como ao longo do mesmo, desempenha um papel fundamental nas estratégias de controlo postural utilizadas. Assim, o alinhamento dos segmentos, a base de suporte, e o controlo postural face à gravidade e ao meio envolvente, são áreas chave do conceito de Bobath, na reabilitação pós AVE (Graham *et al.*, 2009). A avaliação dos componentes de movimento nos dois indivíduos em estudo revelam diferenças entre eles, reforçando a ideia de que após AVE, mediante o local e extensão da lesão, existe uma grande variabilidade de padrões entre os sujeitos. Esta variabilidade permitiu a selecção de estratégias e procedimentos de intervenção adequados a cada caso, tendo por base os conhecimentos neurofisiológicos (Raine *et al.*, 2009). Assim, para o indivíduo A, as estratégias e procedimentos incidiram principalmente sobre o membro inferior, e para o indivíduo B foram direccionadas para o membro superior e tronco.

A avaliação realizada permitiu identificar como principal problema do indivíduo A uma alteração do alinhamento da coxa-femural esquerda e diminuição da actividade e controlo postural do tronco inferior. Neste sentido identifica-se o sistema corticorreticular como via lesada, pelo seu envolvimento no controlo postural, no controlo do movimento e na modulação do tónus muscular, influenciando também o sistema reticuloespinhal uma vez que as fibras corticorreticulares participam na activação do sistema reticuloespinhal, e este exerce o seu controlo sobretudo a nível proximal (Haines, 2006; Lundy-Ekman, 2008; Gjelsvik, 2008). No indivíduo B identificou-se como principal problema diminuição da actividade do músculo grande peitoral direito e diminuição da actividade do tronco inferior, e como via lesada o corticoespinhal medial pela sua correlação no controlo do tronco (Lundy-Ekman, 2008). O sistema rubroespinhal medial também pode estar afectado uma vez que é responsável pela inervação dos músculos posturais (Gjelsvik, 2008; Lundy-Ekman, 2008).

Após AVE a função motora modifica-se, resultando em alterações musculares e articulares, as quais podem induzir limitações na recuperação funcional, pelo que se torna necessário uma fase preparatória na intervenção de forma a promover um correcto

alinhamento muscular e articular, para posteriormente potenciar uma facilitação e activação ajustadas (Raine *et al.*, 2009). Assim, neste estudo, tornou-se pertinente numa primeira fase desenvolver estratégias e procedimentos de intervenção preparatórios para ambos os indivíduos.

No indivíduo A, após identificar a alteração do alinhamento da coxa-femural esquerda como um dos principais problemas, a intervenção enfatizou como estratégias preparatórias a modificação de alinhamento da mesma e o recrutamento de actividade no novo alinhamento. Posteriormente, as transferências de carga para a coxa-femural esquerda e consequente melhor distribuição de carga na base de suporte e adaptação do indivíduo ao novo alinhamento influenciaram um melhor controlo postural (Raine *et al.*, 2009; Kollen *et al.*, 2009). A capacidade de transferência de carga no sentido antero-posterior e médio-lateral permitiram uma melhor coordenação da sequência de movimento da posição sentado para a posição de pé e vice-versa (Eng & Chu, 2002). Segundo o conceito de Bobath, esta sequência, quando executada de forma independente, é essencial para a reabilitação, uma vez que sustenta a marcha independente (Eng & Chu, 2002; Raine *et al.*, 2009). A recuperação de movimentos selectivos do tronco e membros, interdependentes e interactivos com o mecanismo de controlo postural, foi um pré-requisito fundamental para um eficiente controlo postural, alinhamento e função (Raine *et al.*, 2009). De salientar que a diminuição da actividade e controlo postural do tronco inferior conduziram a um défice de controlo proprioceptivo da coxa-femural esquerda que, por sua vez, induziram alterações do alinhamento e mobilidade da escápula e gleno-umeral esquerdas. Assim, foi necessário recrutar maior estabilidade, mobilidade e selectividade da escápula esquerda, visando aumentar o nível de actividade da mesma. Segundo Raine *et al.* (2009), o controlo do movimento da escápula é um componente bastante importante para uma boa função do membro superior, sendo que um membro superior com pouca actividade também pode influenciar o padrão de marcha. No entanto, neste caso, a alteração a nível proximal da coxa-femural esquerda induziu alterações na gleno-umeral ipsilateral.

No indivíduo B, numa fase inicial, uma vez que apresentava uma alteração proximal a nível da escápula direita e consequente aumento de tensão muscular, incidiu-se na preparação das estruturas articulares e musculares, modificação do alinhamento do músculo bicípede e recrutamento de actividade do músculo grande peitoral direito, com o membro superior no novo alinhamento. Isto porque, aquando o movimento de um membro, é necessário que ocorram ajustes posturais antecipatórios (APAs) e controlo postural ao longo desse movimento, uma das funções do sistema reticuloespinhal (Raine *et al.*, 2009).

Após um AVE é normal que os APAs estejam ausentes ou reduzidos (Raine *et al.*, 2009), por isso a importância dos mesmos na fase preparatória para o movimento. Posteriormente, a intervenção direccionou-se para a facilitação de transferências de carga de forma a recrutar actividade na coxa-femural direita e potenciar a informação proprioceptiva sobre a mesma, e recrutar actividade do tronco inferior, relacionando-o com os membros inferiores. Também é importante salientar que falta de controlo postural não lhe permitia executar a sequência de movimento da posição de sentado para de pé, uma vez que não realizava os APAs fundamentais para tal. Isto vem reforçar a importância dos ajustes posturais utilizados na fase preparatória do movimento, uma vez que são bastante importantes para que haja controlo postural. Alguns factores que interferem na recuperação do controlo postural e, conseqüentemente na função, são uma correcta distribuição de carga na base de suporte e um correcto alinhamento das estruturas (Raine *et al.*, 2009).

Apesar das diferenças observadas entre os dois indivíduos, na avaliação e ao longo da intervenção, e das estratégias e procedimentos adequados a cada um, o programa de reabilitação teve como objectivo para ambos, aumentar o controlo postural. O aumento de actividade dos músculos do tronco e conseqüente melhor controlo postural são essenciais para uma marcha mais adequada (Shumway-Cook & Woollacott, 2007). No indivíduo A foram visíveis melhorias no controlo postural, equilíbrio e mobilidade, que se evidenciaram na CIF, nomeadamente nos itens “deitar-se”, “sentar-se”, “pôr-se em pé”, “funções relacionadas com o padrão de marcha”, e conseqüentemente uma maior independência nas AVDs e na marcha. No indivíduo B também se verificam melhorias no controlo postural e equilíbrio, observadas na CIF. As “funções relacionadas com o padrão de marcha” e o item “sentar-se” foram os itens cujos qualificadores mais se destacaram. Isto porque, embora se verifique melhor distribuição de carga na base de suporte, melhor actividade do músculo grande peitoral direito e do tronco, e melhor alinhamento muscular e articular, sugere-se uma maior dificuldade na recuperação, relativamente ao indivíduo A, devido à presença de alterações biomecânicas mais acentuadas.

Na escala de *Tardieu*, foi comum aos dois indivíduos melhorias a nível da qualidade de reacção muscular nos flexores e extensores do cotovelo, flexores da coxa e flexores dorsais. No indivíduo A, nos extensores do punho também se verificaram alterações. De salientar os flexores do cotovelo e da coxa, uma vez que após a intervenção foi possível executar o movimento passivo sem resistência, ainda que a uma velocidade lenta (V1). Relativamente ao indivíduo B, também se verificaram alterações nos flexores do braço, extensores do joelho e flexores plantares. Após intervenção, em nenhum dos

grupos musculares foi possível executar o movimento sem resistência, no entanto, nos grupos musculares que se verificaram alterações, durante o movimento passivo, denotou-se ligeira resistência, sem interrupção do movimento num determinado ângulo. Estas alterações, preponderantes para a reabilitação, foram possíveis devido às estratégias e procedimentos estabelecidos para cada indivíduo especificamente, principalmente as estratégias preparatórias.

Os resultados obtidos indicam a presença de modificações no tônus muscular após aplicação das diferentes estratégias e procedimentos de intervenção. Ao longo da reabilitação foram visíveis modificações na distribuição da carga na base de suporte, no alinhamento das estruturas articulares e musculares, no tônus muscular e na marcha. A modulação do tônus pôde dar-nos indicações relativamente à reorganização do sistema nervoso, no sentido de procurar e seleccionar as estratégias mais adequadas, para o indivíduo adquirir um movimento funcional e realizar as AVDs com menor dificuldade (Raine *et al.*, 2009).

## **CONCLUSÃO**

O estudo realizado permitiu observar as modificações no tónus muscular após aplicação de um programa de reabilitação e, consequentemente modificações na distribuição da carga na base de suporte, no alinhamento das estruturas articulares e musculares e na marcha. Relativamente ao segundo objectivo deste estudo, ao longo da intervenção, observaram-se repercussões positivas em ambos os indivíduos, permitindo a estes realizar as AVDs com menor dificuldade.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Afifi, A. & Bergman, R. 2005. *Neuroanatomia Funcional*. McGraw-Hill Interamericana.
- Araújo, F., Ribeiro, J. L. P., Oliveira, A., & Pinto, C. 2007. Validação do Índice de Barthel numa amostra de idosos não institucionalizados. *Revista Portuguesa de Saúde Pública*. 25(2): 59-66.
- Blum, L., & Korner-Bitensky, N. 2008. Usefulness of the Berg Balance Scale in Stroke Rehabilitation: A Systematic Review. *Physical Therapy*. 88(5): 559-566.
- Chamlian, T. R., & Melo, A. C. O. 2008. Avaliação funcional em pacientes amputados de membros inferiores; *Acta Fisiatr*. 15(1): 49-58.
- Chung, S. G., van Rey, E., Bai, Z., Rymer, W. Z., Roth, E. J., & Zhang, L.-Q. 2008. Separate quantification of reflex and nonreflex components of spastic hypertonia in chronic hemiparesis. *Arch Phys Med Rehabil*. 89:700-710.
- Cramer, S. C., Sur, M., Dobkin, B. H., O'Brien, C., Sanger, T. D., Trojanowski, J. Q., Rumsey, J. M., Cameron, J., Chen, D., Chen, W. G., Cohen, L. G., deCharms, C., Duffy, C. J., Eden, G. F., Fetz, E. E., Filart, R., Freund, M., Grant, S. J., Haber, S., Kalivas, P. W., Kolb, B., Kramer, a. F., Lynch, M., Mayberg, H. S., McQuillen, P. S., Nitkin, R., Pascual-Leone, A., Reuter-Lorenz, P., Schiff, N., Sharrma, A., Shekim, L., Stryker, M., Sullivan, E. V., & Vinogradov, S. 2011. Harnessing neuroplasticity for clinical applications. *Brain*. 134: 1591-1609.
- Cristea, M. C., & Levin, M. F. 2000. Compensatory strategies for reaching in stroke. *Brain*. 123: 940-953.
- Desalu, O. O., Wahab, K. W., Fawale, B., Olarenwaju, T. O., Busari, O. A., Adekoya, A. O., & Afolayan, J. O. 2011. A review of stroke admissions at a tertiary hospital in rural Southwestern Nigeria. *Annals of African Medicine*. 10(2): 80-85.
- Dickstein, R., Shefi, S., Marcovitz, E., & Villa, Y. 2004. Anticipatory postural adjustment in selected trunk muscles in poststroke hemiparetic patients. *Arch Phys Med Rehabil*. 85: 261-267.
- Dietz, V. 2003. Spastic movement disorder: what is the impact of research on clinical practice?. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 74: 820-826.
- Eng, J. J., & Chu, K. S. 2002. Reliability and comparison of weight-bearing ability during standing tasks for individuals with chronic stroke. *Arch Phys Med Rehabil*. 83: 1138-1144.
- Fosang, A. L., Galea, M. P., McCoy, A. T., Reddihough, D. S., & Story, I. 2003. Measures of muscle and joint performance in the lower limb of children with cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 45:664-670.
- Gjelsvik, B., Bassoe, E. 2008. *The bobath concept in adult neurology*. Germany: Thieme.
- Gracies, J., Marosszeky, J. E., Renton, R., Sandanam, J., Gandevia, S. C., & Burke, D. 2000. Short-term effects of dynamic lycra splints on upper limb in hemiplegic patients. *Arch Phys Med Rehabil*. 81: 1547-1555.
- Gracies, Jean-Michel. 2005. Pathophysiology of spastic paresis. II: Emergence of muscle activity. *Muscle Nerve*. 31: 552-571.
- Gracies, J., Burke, K., Clegg, N. J., Browne, R., Rushing, C., Fehlings, D., Matthews, D., Tilton, A., & Delgado, M. R.. 2010. Reliability of the Tardieu Scale for assessing spasticity in children with cerebral palsy. *Arch Phys Med Rehab*, 91(3): 421-428.
- Graham, J. V., Eustace, C., Brock, K., Swain, E., & Irwin-Carruthers, S. 2009. The Bobath Concept in Contemporary Clinical Practice. *Topics in Stroke Rehabilitation*. 16(1): 57-68.
- Gregson, J. M., Leathley, M. J., Moore, A. P., Smith, T. L., Sharma, A. K., & Watkins, C. L. 2000. Reliability of measurements of muscle tone and muscle power in stroke patients. *Age and Aging*. 29: 223-228.
- Gurfinkel, V., Cacciatore, T. W., Cordo, P., Horak, F., Nutt, J., & Skoss, R. 2006. Postural muscle tone in the body axis of healthy humans. *J Neurophysiol*. 96: 2678-2687.
- Gurgay, E., Bal, A., & Cakci, A. 2009. Health-related quality of life in first-ever stroke patients. *Ann Saudi Med*. 29(1): 36-40.
- Haines, D. E. 2006. *Neurociência Fundamental, para aplicações básicas e clínicas*. Tradução da 3ª Edição. Rio de Janeiro: Elsevier Editora.
- Haugh, A. B., Pandyan, A. D., & Johnson, G. R. 2006. A systematic review of the Tardieu Scale for the measurement of spasticity. *Disabil Rehabil*. 28(15): 899-907.
- Hamzat, T. K., & Kobiri, A. 2008. Effects of walking with a cane on balance and social participation among community-dwelling post-stroke individuals. *Eur J Phys Rehabil Med*. 44: 121-126.
- Hsueh, I. P., Lee, M. M., & Hsieh, C.L. 2001. Psychometric characteristics of the Barthel activities of daily living index in stroke patients. *Journal Formos Med Assoc*. 100(8): 526-32.



- Kollen, B. J., Lennon, S., Lyons, B., Wheatley-Smith, L., Scheper, M., Buurke, J. H., Halfens, J., Geurts, A. C. H., & Kwakkel, G. 2009. *Stroke*. 40: 89-97.
- Lamy, J-C., Wargon, I., Mazevet, D., Ghanim, Z., Pradat-Diehl, P., & Katz, R. 2009. Impaired efficacy of spinal presynaptic mechanisms in spastic stroke patients. *Brain*. 132:734-748.
- Lauretani, F., Saccavini, M., Zaccaria, B., Agosti, M., Zampolini, M., & Franceschini, M. 2010. Rehabilitation in patients affected by different types of stroke. A one-year follow-up study. *Eur J Phys Rehabil Med*. 46: 1-6.
- Lennon, S. 2001. Gait re-education based on the Bobath Concept in two patients with hemiplegia following stroke. *Physical Therapy*. 81(3): 924-935.
- Lundy-Ekman, L. 2008. *Neurociência – fundamentos para a reabilitação*. tradução da 3ª edição. Rio de Janeiro: Editora Elsevier.
- Mahoney, F. I., & Barthel, D. W. 1965. Functional evaluation: The Barthel Index. *Maryland State Medical Journal*. 14: 56-61.
- Manuila, L., Manuila, A., Lewalle, P., & Nicoulin, M. 2003. *Dicionário Médico*; 3ª Edição. Climepsi Editores.
- Mehrholz, J., Wagner, K., Meissner, D., Grundmann, K., Zange, C., Koch, R., & Pohl, M. 2005. Reliability of the Modified Tardieu Scale and the Modified Ashworth Scale in adult patients with severe brain injury: a comparison study. *Clin Rehabil*. 19(7):751-9.
- Mirbagheri, M. M., Alibiglou, L., Thajchayapong, M., & Rymer, W. Z. 2008. Muscle and reflex changes with varying joint angle in hemiparetic stroke. *J Neuro Eng Rehab*. 5:6.
- Montgomery, P. C., & Connolly, B. H. 2003. *Clinical Applications for Motor Control*. Slack Incorporated.
- Ng, S. S., & Hui-Chan, C. W. 2005. The Timed Up & Go Test: its reliability and association with lower-limb impairments and locomotor capacities in people with chronic stroke. *Arch Phys Med Rehabil*. 86: 1641-1647.
- Raine, S., Meadows, L., & Lynch-Ellerington, M. 2009. *Bobath Concept – Theory and clinical practice in neurological rehabilitation*. Editora Wiley-Blackwell.
- Rosselli, M., Tappen, R., Williams, C., & Salvatierra, J. 2006. The relation of education and gender on the attention items of the Mini-Mental State in Spanish speaking Hispanic elders. *Arch Clin Neuropsychol*. 21(7): 677-786.
- Sommerfeld, D. K., Eek, E. U.-B., Svensson, A.-K., Holmqvist, L. W., & von Arbin, M. H. 2004. Spasticity after stroke. Its occurrence and association with motor impairments and activity limitations. *Stroke*. 35: 134-140.
- Teasell, R. W., & Kalra, L. 2005. What's new in stroke rehabilitation: back to basics. *Stroke*. 36: 215-217
- Tsao, C.-C., & Mirbagheri, M. M. 2007. Upper limb impairments associated with spasticity in neurological disorders. *J Neuro Eng Rehab*. 4: 45.
- Vieira, C., Fernandes, S., & Mimoso, T. P. 2008. Adaptação cultural e linguística e contributo para a validação da escala de avaliação postural para pacientes com sequelas de AVC (PASS). *ESSFISIONLINE*. 4(1): 40-65.
- Ward, B. A. 2000. Assessment of muscle tone. *Age and Ageing*. 29:385-386.
- Westlake, K. P., & Nagarajan, S. S. 2011. Functional connectivity in relation to motor performance and recovery after stroke. *Frontiers in Systems Neuroscience*. 5(8): 1-12.
- Xu, B. H., Yu, R. Q., Yu, W., Xie, B., & Huang, Y. X. 2004. Effects of early rehabilitation on activities of daily living and complications stroke patients. *Beijing Da Xue Xue Bao*. 36(1): 75-78.

# Anexos

## **Anexo 1**

### **CONSENTIMENTO INFORMADO:**

Por favor, leia com atenção todo o conteúdo deste documento. Não hesite em solicitar mais informações ao fisioterapeuta se não estiver completamente esclarecido. Verifique se todas as informações estão correctas. Se entender que tudo está em conformidade e se estiver de acordo com a proposta que lhe é feita, então assine este documento.

Eu, \_\_\_\_\_ declaro que compreendi a explicação que me foi fornecida relativamente ao estágio realizado pela Fisioterapeuta Iva Moreira na clínica de reabilitação Senhor da Cruz, bem como do estudo em que serei incluído.

Todas as dúvidas e questões que tive oportunidade de colocar, foram respondidas de forma esclarecedora.

Além disso, foi-me afirmado que tenho o direito de desistir de colaborar no estágio e estudo em qualquer altura, sem que isso prejudique a continuidade dos tratamentos.

Posto isto, consinto participar no estágio e estudo propostos.

Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ de 2011

O voluntário: \_\_\_\_\_

O investigador: \_\_\_\_\_

A influência da hipertonia biomecânica VS neuronal na selecção das estratégias de intervenção em sujeitos com sequelas de Acidente Vascular Encefálico no território da artéria cerebral média

---

## **Anexo 2**

### **RELATÓRIO DE ESTÁGIO**



**ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA DA SAÚDE DO PORTO  
INSTITUTO POLITÉCNICO DO PORTO**

**Iva Humberta Gomes Moreira**

## **Relatório de Estágio**

**Curso de Mestrado em Fisioterapia**

**Especialização em Neurologia**

**Outubro de 2011**

## Índice Geral

|  |     |
|--|-----|
| <b>Índice de Abreviaturas</b> .....            | iii |
| <b>Índice de Tabelas</b> .....                 | iv  |
| <b>INTRODUÇÃO</b> .....                        | vi  |
| <b>Estudo de Caso A</b> .....                  | 1   |
| <b>Introdução</b> .....                        | 4   |
| <b>Metodologia</b> .....                       | 6   |
| 1. Participante .....                          | 6   |
| 2. Instrumentos e materiais de avaliação ..... | 6   |
| 3. Procedimentos .....                         | 8   |
| 4. Ética .....                                 | 10  |
| <b>Resultados</b> .....                        | 11  |
| <b>Discussão</b> .....                         | 13  |
| <b>Conclusão</b> .....                         | 15  |
| <b>Estudo de Caso B</b> .....                  | 16  |
| <b>Introdução</b> .....                        | 19  |
| <b>Metodologia</b> .....                       | 21  |
| 1. Participante .....                          | 21  |
| 2. Instrumentos e materiais de avaliação ..... | 21  |
| 3. Procedimentos .....                         | 22  |
| 4. Ética .....                                 | 27  |
| <b>Resultados</b> .....                        | 28  |
| <b>Discussão</b> .....                         | 30  |
| <b>Conclusão</b> .....                         | 33  |
| <b>Estudo de Caso C</b> .....                  | 34  |
| <b>Introdução</b> .....                        | 37  |
| <b>Metodologia</b> .....                       | 39  |
| 1. Participante .....                          | 39  |
| 2. Instrumentos e materiais de avaliação ..... | 39  |
| 3. Procedimentos .....                         | 41  |
| 4. Ética .....                                 | 45  |

---

|  |    |
|--|----|
| <b>Resultados</b> .....                        | 46 |
| <b>Discussão</b> .....                         | 48 |
| <b>Conclusão</b> .....                         | 50 |
| <b>Estudo de Caso D</b> .....                  | 51 |
| <b>Introdução</b> .....                        | 54 |
| <b>Metodologia</b> .....                       | 56 |
| 1. Participante .....                          | 56 |
| 2. Instrumentos e materiais de avaliação ..... | 56 |
| 3. Procedimentos .....                         | 57 |
| 4. Ética .....                                 | 60 |
| <b>Resultados</b> .....                        | 61 |
| <b>Discussão</b> .....                         | 63 |
| <b>Conclusão</b> .....                         | 65 |
| <b>Estudo de Caso E</b> .....                  | 66 |
| <b>Introdução</b> .....                        | 69 |
| <b>Metodologia</b> .....                       | 71 |
| 1. Participante .....                          | 71 |
| 2. Instrumentos e materiais de avaliação ..... | 71 |
| 3. Procedimentos .....                         | 72 |
| 4. Ética .....                                 | 75 |
| <b>Resultados</b> .....                        | 76 |
| <b>Discussão</b> .....                         | 78 |
| <b>Conclusão</b> .....                         | 80 |
| <b>CONCLUSÃO FINAL</b> .....                   | 81 |
| <b>REFEÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....         | 82 |

## **Índice de Abreviaturas**

**ACM:** Artéria Cerebral Média

**APAs:** Ajustes Posturais Antecipatórios

**APCs:** Ajustes Posturais Compensatórios

**AVDs:** Atividades da vida diária

**AVE:** Acidente Vascular Encefálico

**CIF:** Classificação Internacional da Funcionalidade

**ICC:** Coeficiente de Correlação Intraclassa

**FR:** Formação reticular

**MMSE:** *Mini Mental State Examination*

**PASS:** *Postural Assessment Scale for Stroke Patients*

**RPS:** *Reach Performance Scale*

**SNC:** Sistema Nervoso Central

**TAC:** Tomografia Axial Computorizada

**TUG:** *Time Up and Go*



## **Índice de Tabelas**

### **Estudo de Caso A**

|   |    |
|---|----|
| <b>Tabela 1-</b> Principal problema e hipótese clínica em M0 e M1 .....         | 9  |
| <b>Tabela 2-</b> Plano de intervenção em M0 .....                               | 10 |
| <b>Tabela 3-</b> Plano de intervenção em M1 .....                               | 10 |
| <b>Tabela 4-</b> Resultados obtidos em M0, M1 e M2 nas diferentes escalas ..... | 11 |
| <b>Tabela 5-</b> Resultados obtidos na CIF em M0 e M2 .....                     | 12 |

### **Estudo de Caso B**

|  |    |
|--|----|
| <b>Tabela6-</b> Avaliação dos componentes de movimento em M0 .....           | 23 |
| <b>Tabela7-</b> Avaliação dos componentes de movimento em M1 .....           | 24 |
| <b>Tabela 8-</b> Principal problema e hipótese clínica em M0 e M1 .....      | 25 |
| <b>Tabela 9-</b> Plano de intervenção em M0 .....                            | 25 |
| <b>Tabela 10-</b> Plano de intervenção em M1 .....                           | 26 |
| <b>Tabela 11-</b> Resultados obtidos em M0, M1 e M2 nas escalas usadas ..... | 28 |
| <b>Tabela 12-</b> Resultados obtidos na CIF em M0 e M2 .....                 | 29 |
| <b>Tabela 13-</b> Avaliação dos componentes de movimento em M2 .....         | 29 |

### **Estudo de Caso C**

|  |    |
|--|----|
| <b>Tabela 14-</b> Avaliação dos componentes de movimento em M0 .....         | 41 |
| <b>Tabela15-</b> Avaliação dos componentes de movimento em M1 .....          | 42 |
| <b>Tabela 16-</b> Principal problema e hipótese clínica em M0 e M1 .....     | 43 |
| <b>Tabela 17-</b> Plano de intervenção em M0 .....                           | 44 |
| <b>Tabela 18-</b> Plano de intervenção em M1 .....                           | 44 |
| <b>Tabela 19-</b> Resultados obtidos em M0, M1 e M2 nas escalas usadas ..... | 46 |
| <b>Tabela 20-</b> Resultados obtidos na CIF em M0 e M2 .....                 | 46 |
| <b>Tabela 21-</b> Avaliação dos componentes de movimento em M2 .....         | 47 |

### **Estudo de Caso D**

|  |    |
|--|----|
| <b>Tabela 22-</b> Principal problema e hipótese clínica em M0 e M1 ..... | 59 |
| <b>Tabela 23-</b> Plano de intervenção em M0 .....                       | 59 |
| <b>Tabela 24-</b> Plano de intervenção em M1 .....                       | 60 |

---

|  |    |
|--|----|
| <b>Tabela 25-</b> Resultados obtidos em M0, M1 e M2 nas escalas usadas ..... | 61 |
| <b>Tabela 26-</b> Resultados obtidos na CIF em M0 e M2 .....                 | 61 |

### **Estudo de Caso E**

|  |    |
|--|----|
| <b>Tabela 27-</b> Avaliação dos componentes de movimento em M0 .....         | 73 |
| <b>Tabela 28-</b> Avaliação dos componentes de movimento em M1 .....         | 73 |
| <b>Tabela 29-</b> Principal problema e hipótese clínica em M0 e M1 .....     | 74 |
| <b>Tabela 30-</b> Plano de intervenção em M0 .....                           | 74 |
| <b>Tabela 31-</b> Plano de intervenção em M1 .....                           | 75 |
| <b>Tabela 32-</b> Resultados obtidos em M0, M1 e M2 nas escalas usadas ..... | 76 |
| <b>Tabela 33-</b> Resultados obtidos na CIF em M0 e M2 .....                 | 76 |

## INTRODUÇÃO

O estágio curricular foi realizado na Clínica Senhor da Cruz, clínica de medicina física e reabilitação, localizada em Barcelos, no âmbito da última Unidade Curricular do Mestrado em Fisioterapia, opção Neurologia. O estágio teve uma duração de três meses, de, numa totalidade de 200 horas. Foi realizado, posteriormente, um complemento do estágio na clínica ADC, clínica de medicina física e reabilitação, em Famalicão, sob orientação da Fisioterapeuta Augusta Silva. Apresentou-se como objectivos, complementar a formação académica, adquirir novas competências no âmbito da Neurologia e aplicá-las na prática clínica, e proporcionar a avaliação e intervenção em indivíduos com lesão neurológica

A avaliação e intervenção, foi baseada no conceito de Bobath, o qual assenta na capacidade de adaptação, e reorganização estrutural do sistema nervoso central (SNC) e do sistema neuromuscular lesados, de forma a alcançar um melhor controlo do movimento e consequentemente a máxima independência motora funcional. Baseia-se numa abordagem através da resolução de problemas, e tem por base a teoria dos sistemas, para avaliar e intervir em indivíduos com alterações da função, movimento e controlo postural, após lesão do SNC (Raine *et al.*, 2009).

De seguida, são apresentados cinco estudos de caso (A, B, C, D e E), que foram acompanhados ao longo do estágio. Estes cinco estudos, além do carácter pedagógico, pretendem alargar o conhecimento sobre o Acidente Vascular Encefálico (AVE), dando noções teóricas e práticas acerca desta patologia. Toda a informação teórica é fundamental para compreender os parâmetros limitativos da lesão, para que posteriormente se possa avaliar o paciente em questão, determinar os principais problemas, determinar objectivos para a resolução dos mesmos e fazer uma planificação das estratégias e procedimentos de intervenção.



**ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA DA SAÚDE DO PORTO  
INSTITUTO POLITÉCNICO DO PORTO**

## **AVE Cerebeloso**

### **- Estudo de Caso A -**

**Curso de Mestrado em Fisioterapia**

**Especialização em Neurologia**

**Outubro de 2011**

## RESUMO

**Introdução:** O AVE isquémico ou hemorrágico cerebelar constitui a maiores causas de morbidade neurológica aguda. O cerebelo tem um papel fundamental na modelação do movimento e no controlo postural.

**Objectivo:** Verificar o comportamento dos componentes de movimento face à aplicação de um programa de reabilitação neuromotora e respectivas repercussões na mobilidade e equilíbrio. Pretendeu-se perceber também, as modificações ao nível das actividades funcionais do indivíduo em estudo.

**Participantes e métodos:** Caso clínico de um indivíduo do sexo masculino, com sequelas de AVE cerebeloso. Na avaliação, realizada em três momentos, foram aplicadas escalas de avaliação e seleccionadas estratégias e procedimentos de intervenção, de forma a responder ao problema definido. O programa de reabilitação neuromotora teve uma duração de 11 semanas.

**Resultados:** Maior independência nas AVDs e aumento do equilíbrio, que se reflectiu no teste TUG. Na PASS, verificou-se uma melhoria substancial entre M0 (20) e M1 (26). Quanto à capacidade de alcance é visível uma melhoria gradual ao longo das reavaliações (M0-18, M1-29, M2-36). Na CIF observa-se uma melhoria em todos os qualificadores obtidos em M2.

**Conclusão:** Através de um trabalho de facilitação de padrões de movimento normal, actividade muscular adequada e realização de tarefas simples, verificaram-se modificações no controlo postural e consequentemente no equilíbrio, e foi possível modificar as estratégias compensatórias de fixação.

**Palavras chave:** AVE, cerebelo, vestibulocerebelo, APAs, intervenção, componentes de movimento

## ABSTRACT

**Introduction:** The ischemic or hemorrhagic cerebellar stroke is the major cause of acute neurologic morbidity. The cerebellum plays a key role in shaping the movement and postural control.

**Objective:** Check the behavior of components of motion against the application of a neuromotor rehabilitation program and its effect on mobility and balance. It was intended to realize also, the changes at the level of functional activities of the individual under study.

**Participants and methods:** Clinical case of a male subject with cerebellar stroke sequelae. The evaluation was carried in three stages, rating scales were applied and selected intervention strategies and procedures in order to respond to the problem set. The neuromotor rehabilitation program lasted 11 weeks.

**Results:** Greater independence in ADL and increased balance, which was reflected in the TUG test. In PASS scale, there is a substantial improvement between M0 (20) and M1 (26). As for the ability to reach a gradual improvement is visible along the revaluations (M0-18, M1-29, M2-36). In ICF there is an improvement in all qualifiers obtained at M2.

**Conclusion:** By working facilitation of normal movement patterns, muscle activity properly and carry out simple tasks, there were changes in postural control and consequently the balance, and you could modify the fixation of compensatory strategies.

**Key words:** stroke, cerebellum, vestibulocerebellum, APAs, intervention, components of motion

## INTRODUÇÃO

O Acidente Vascular Encefálico (AVE) isquémico ou hemorrágico cerebelar é uma das maiores causas de morbidade neurológica aguda (Kelly *et al.*, 2001). Embora o AVE possa ocorrer em todas as idades, a maioria afecta os mais idosos (Costa *et al.*, 2011).

O caso clínico apresentado neste estudo sofreu um AVE cerebeloso, do qual resultaram alterações a nível do controlo postural e alterações na integração da informação somatosensorial. Apresenta alterações no controlo postural no conjunto postural sentado e de pé, que não lhe permite uma marcha autónoma.

Estrutura de grande complexidade, o cerebelo tem um papel fundamental na modelação do movimento e no controlo postural, e apresenta como funções controlar o equilíbrio, controlar os movimentos grosseiros dos membros e os movimentos voluntários distais (Lundy-Ekman, 2008; Hyung, 2009; Gjelsvik, 2008; Cohen, 2001). As lesões no cerebelo podem conduzir a problemas de equilíbrio, ataxia, tremor, problemas visuais, descoordenação e dismetria. Estes défices primários podem dar origem a problemas secundários tais como, alterações da informação somatosensorial, visual ou vestibular, quando o movimento se encontra alterado pela patologia (Gjelsvik, 2008; Lundy-Ekman, 2008).

O cerebelo é constituído por duas camadas, a substância cinzenta e a substância branca, constituídas por várias células e dois tipos de fibras. As fibras musgosas, que transmitem ao cerebelo informação somatossensitiva, de equilíbrio e de alerta, e as fibras trepadeiras que transmitem ao cerebelo informações relativas a erros de movimento (Lundy-Ekman, 2008; Cohen, 2001). Apresenta três regiões distintas, o vestibulocerebelo, que tem como função regular o equilíbrio, o espinocerebelo e o cerebrocerebelo. As lesões que envolvem o vestibulocerebelo causam nistagmo, desequilíbrio e dificuldade em manter o equilíbrio nos conjuntos posturais sentado e de pé (Lundy-Ekman, 2008).

Para que o movimento seja funcional é necessário um bom controlo postural, que engloba estratégias de equilíbrio, padrões de movimento, força, resistência e velocidade. Os ajustes posturais antecipatórios (APAs) são, assim, importantes para manter a orientação postural durante actividades funcionais (Raine *et al.*, 2009). Os APAs são ajustes que precedem o movimento e preparam o corpo para as alterações no centro de gravidade (Schepens & Drew, 2004).

Após um AVE é pertinente relacionar os diferentes componentes de movimento e as estruturas comprometidas, assim como delinear objectivos correspondentes ao principal problema definido. A reabilitação visa explorar a capacidade plástica do sistema nervoso se modificar, para permitir a reeducação neuromotora do indivíduo (Andres *et al.*, 2011; Andino *et al.*, 2011). Assim, este estudo de caso teve como objectivo verificar o comportamento dos componentes de movimento face à aplicação de um programa de reabilitação neuromotora e respectivas repercussões na mobilidade e equilíbrio. Pretendeu-se também perceber as modificações ao nível das actividades funcionais do indivíduo em estudo.



## **METODOLOGIA**

### **1. Participante**

Indivíduo do sexo masculino de 77 anos, actualmente reformado, com antecedentes pessoais de hipertensão arterial e fibrilhação atrial.

No dia 8 de Outubro de 2009 recorreu ao serviço de urgência do Hospital Santa Maria Maior com sinais de desequilíbrio, parestesias na face esquerda e membro superior esquerdo. No exame físico apresentou-se consciente, orientado e colaborante. Apresentava grande instabilidade na posição de pé quer de olhos abertos, quer de olhos fechados, mas que melhorou com uma base de apoio maior, e uma marcha bastante instável. Foi enviado para o Hospital de Braga onde realizou uma TAC (Tomografia Axial Computorizada) cerebral que revelou atrofia corticosubcortical, e consequente enfarte cerebeloso. O internamento decorreu com melhoria clínica.

Iniciou a reabilitação neuromotora na clínica Senhor da Cruz, clínica de medicina física e reabilitação, no dia 12 de Novembro de 2009, inicialmente todos os dias e posteriormente três vezes por semana. As expectativas do indivíduo em relação à reabilitação estão relacionadas com o desejo de maior independência nas actividades de vida diária (AVDs) e na marcha.

### **2. Instrumentos e materiais de avaliação**

A função cognitiva foi avaliada através da escala Mini Mental State Examination (MMSE), a qual é altamente sensível (87%) e específica (82%). É bastante utilizada para avaliar o comprometimento cognitivo, incluindo orientação, atenção, memória, linguagem e capacidades visuais. A escala apresenta um *score* entre 0 e 30, em que o valor inferior a 24 dá-nos indicação de défice cognitivo, no entanto deve-se ter em conta o nível de escolaridade (Gurcay *et al.*, 2009; Rosselli *et al.*, 2006).

Para avaliar o nível de independência na realização de actividades da vida diária (AVDs), foi utilizado o Índice de *Barthel*. Este instrumento apresenta um score entre 0 a 100, em que 0 corresponde ao máximo de dependência nas AVDs e 100 equivale a independência total (Araújo *et al.*, 2007; Mahoney & Barthel, 1965). Hsueh *et al.* (2001) realizaram um estudo onde se verificou que o índice de Barthel é um instrumento de alta fiabilidade inter-observador, com um coeficiente de correlação intraclasse (ICC) de 0,94. O estudo de validação do Índice de *Barthel* para a população portuguesa concluiu que é um

instrumento com um nível de fidelidade elevado, suportado por um *alfa* de *Cronbach* de 0,96 (Araújo *et al.*, 2007).

Foi utilizado para avaliação do equilíbrio a escala de equilíbrio de *BERG*, a qual é válida, fiável e útil na avaliação de utentes após AVE, tal como referem Hamzat e Kobiri (2008). Esta escala apresenta um *score* entre 0 e 56. Nos estudos analisados por Blum *et al.* (2008), foi encontrada uma excelente fiabilidade interobservador (ICC: 0.95-0.98) e intraobservador (ICC:0.97) e fiabilidade teste-reteste (ICC:0.98).

O teste *Time up and go* (TUG) foi desenvolvido para avaliar a mobilidade física de idosos. Baseia-se em medir, em segundos, o tempo gasto de um indivíduo para se levantar da cadeira, percorrer 3 metros de forma segura e confortável e voltar para a cadeira (Chamlan & Melo, 2008). Apresenta uma fiabilidade intra e inter-observador de 0,99 e um ICC de 0.95 (Ng & Hui-Chan, 2005). Para contabilizar o tempo de teste foi utilizado um cronómetro (Rucanor®).

Para avaliação da postura foi aplicada a escala de avaliação postural, a *PASS* (*Postural Assessment Scale for Stroke Patients*), desenvolvida especificamente para indivíduos com sequelas de AVE. A escala é composta por 12 itens que avaliam a capacidade do indivíduo manter ou alterar uma determinada postura, nas posições de deitado, sentado e de pé. O *score* varia entre 0 e 36. O estudo de validação para a população portuguesa concluiu que a *PASS* é homogénea, com um *alfa* de *Cronbach* de 0,968, revelou uma excelente fiabilidade inter-observador (0,999) e intra-observador (0,992) (Vieira *et al.*, 2008).

A avaliação do membro superior foi realizada através da escala de alcance, *Reach Performance Scale* (RPS), utilizada em indivíduos após AVE. Esta avalia as compensações utilizadas na actividade de alcançar um objecto na posição de sentado. Este instrumento apresenta um *score* entre 0 e 36, em que 0 representa o máximo de compensações e 36 a ausência das mesmas (Levin *et al.*, 2004).

A Classificação Internacional da Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF), tem como objectivo proporcionar linguagem uniforme e padronizada, que descreve aspectos relacionados com a funcionalidade do ser humano, interacção do mesmo ou relação complexa entre a condição de saúde e os factores contextuais (OMS, 2004). No estudo de Soberg *et al.* (2008) observou-se uma fiabilidade moderada inter-observador e uma excelente fiabilidade intra-observador com esta escala.

Foram também utilizadas uma fita métrica e uma máquina calculadora.

### **3. Procedimentos**

#### **➤ Avaliação**

O indivíduo foi avaliado em contexto clínico antes da intervenção (M0), após 6 semanas de intervenção (M1) e por último após 11 semanas (M2). Os instrumentos descritos anteriormente foram aplicados ao longo da intervenção, com excepção da escala MMSE que foi aplicada apenas em M0, e da CIF aplicada em M0 e M2.

#### **• Componentes de movimento em M0**

Foi realizada uma primeira avaliação (M0) antes da intervenção, onde foram pedidas ao indivíduo várias actividades tais como, sentar, tirar sapatos, deitar, realizar marcha, entre outras.

Nas transferências de decúbito, demonstra algum receio e dificuldade em passar da posição de sentado para decúbito dorsal, novamente para sentado e colocar-se de pé. Apresenta dificuldade em alcançar um objecto, principalmente no conjunto postural de pé, uma vez que apresenta défices de equilíbrio.

No conjunto postural sentado, o indivíduo assume facilmente esta posição, mas verifica-se uma alteração da distribuição da carga no sentido posterior e para o lado esquerdo. No conjunto postural de pé apresenta défice de equilíbrio e uma base de suporte muito alargada. A distribuição de carga na base de suporte encontra-se posteriorizada e consequente fixação dos membros inferiores, visível através do recurvatum dos joelhos.

Relativamente à marcha o indivíduo inicia com algumas hesitações, pois tem receio de perder o equilíbrio. Os passos são curtos e simétricos, e mantém uma base de suporte alargada. Não sobe e desce escadas sem recorrer ao apoio de alguém ou do corrimão, e sempre que pode, evita usá-las.

#### **• Componentes de movimento em M1**

Após seis semanas de intervenção, realizou-se uma reavaliação, onde foram novamente aplicadas as escalas, nas mesmas condições, com excepção da escala MMSE.

De salientar que o indivíduo sente-se mais confiante na marcha, uma vez que também apresenta melhor equilíbrio. Na sequência de movimento da posição de sentado para de pé, verifica-se uma correcta transferência de carga na base de suporte. No conjunto postural de pé mantém a distribuição de carga na base de suporte posteriorizada. A dificuldade de alcançar objectos sem perda de equilíbrio e de realizar duas actividades em

simultâneo, também se mantém. Após avaliação concluiu-se que o principal problema do indivíduo se manteve.

### ➤ Estratégias e procedimentos de intervenção

A intervenção foi baseada essencialmente nos pressupostos do conceito de Bobath. O conceito de Bobath é uma abordagem de resolução de problemas baseada na teoria dos sistemas, para a avaliação e tratamento de indivíduos com alterações da função, movimento e controlo postural devido a uma lesão do SNC (Raine *et al.*, 2009). Na tabela 1 são apresentados os principais problemas e hipótese na primeira avaliação (M0) e após seis semanas de intervenção (M1).

Tabela 1- Principal problema e hipótese clínica em M0 e M1

|    | Principal problema                                    | Hipótese clínica   |
|----|---|--|
| M0 | Alteração na integração da informação somatosensorial | A alteração na integração da informação somatosensorial em conjunto com a alteração da informação vestibular levam a alterações a nível do controlo postural que, por sua vez, conduz a alteração da distribuição de carga na base de suporte, a alterações de equilíbrio e da marcha. |
| M1 |   |  |

As tabelas 2 e 3 referem-se às estratégias e procedimentos estabelecidos de forma a atingir os objectivos propostos após avaliação.

Tabela 2- Plano de intervenção em M0

| <b>M0</b>  |   |  |
|--|---|--|
| <b>Estratégias</b>                                     | <b>Procedimentos</b>  | <b>Objectivos</b>  |
| Conjunto postural sentado                              | Facilitação de transferências de carga no sentido antero-posterior e no sentido médio-lateral, através da área chave tronco superior. | Promover a selectividade do tronco e libertação dos membros superiores.          |
| Sequência de movimento de sentado para a posição de pé | Facilitação da sequência de movimento de sentado para a posição de pé, e vice-versa, através da área chave pélvis.                    | Recrutar actividade do tronco inferior e relacioná-lo com os membros inferiores. |
| Conjunto postural de pé                                | Facilitação de transferências de carga no sentido antero-posterior e médio-lateral, através área chave pélvis.                        | Permitir o “ <i>standing leg</i> ”.  |

Tabela 3- Plano de intervenção em M1

| <b>M1</b>               |  |   |
|-------------------------|--|---|
| <b>Estratégias</b>      | <b>Procedimentos</b>   | <b>Objectivos</b>                                       |
| Conjunto postural de pé | Facilitação de transferências de carga no sentido médio-lateral e antero-posterior, através da área chave pélvis e pé. | Promover a modificação do apoio do pé.                  |
| Conjunto postural de pé | Recrutar actividade dos gêmeos com informação proprioceptiva sobre os pés.   | Promover maior informação somatosensorial sobre os pés. |

#### 4. Ética

O indivíduo que participou neste estudo assinou uma declaração de consentimento, na qual foi informado acerca dos objectivos e procedimentos deste trabalho, de forma a participar voluntariamente e recusar a continuidade a qualquer momento. Os dados do indivíduo foram mantidos em anonimato (anexo 1).

## RESULTADOS

Relativamente à escala MMSE obteve um total de 23 valores, pelo que não apresenta défice cognitivo, tendo em conta a sua escolaridade. Na escala de *Barthel*, observa-se uma maior independência nas AVDs ao longo dos três momentos de avaliação. Relativamente à escala de *Berg*, também se verifica um aumento do equilíbrio, que se reflecte no teste TUG uma vez que o tempo para realizar o mesmo diminuiu ao longo das onze semanas. Na escala de avaliação postural (PASS), verifica-se melhoria mais substancial entre M0 e M1. Quanto à capacidade de alcance é visível uma melhoria gradual ao longo das reavaliações, sendo que em M2 obteve uma pontuação de 36, a qual significa que o indivíduo já não realiza compensações para alcançar um objecto.

Tabela 4- Resultados obtidos em M0, M1 e M2 nas diferentes escalas

|           | <b><i>Barthel</i></b><br>(0-100) | <b><i>Berg</i></b><br>(0-56) | <b>TUG</b><br>(seg.) | <b>PASS</b><br>(0-36) | <b>RPS</b><br>(0-36) |
|-----------|----------------------------------|------------------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|
| <b>M0</b> | 75                               | 37                           | 20,19                | 20                    | 18                   |
| <b>M1</b> | 85                               | 39                           | 16,31                | 26                    | 29                   |
| <b>M2</b> | 85                               | 43                           | 15,07                | 27                    | 36                   |

Na CIF foram avaliados vários itens e respectivos qualificadores, e observa-se uma melhoria em todos os qualificadores obtidos na última avaliação (M2). De salientar que no M2, nos itens relativos à motivação, às transferências e à deslocação dentro de casa, atingiram o qualificador zero (0). Isto permite-nos concluir que o indivíduo se encontra bastante motivado, totalmente independente nas transferências e na deslocação dentro de casa.

Tabela 5- Resultados obtidos na CIF em M0 e M2

|  | <b>M0</b> | <b>M2</b> |
|--|-----------|-----------|
| Motivação  | b 1301.2  | b 1301.0  |
| Função vestibular de equilíbrio                    | b 2351.2  | b 2351.1  |
| Função vestibular do movimento                     | b 2352.3  | b 2352.1  |
| Funções da força muscular                          | b 730.2   | b 730.1   |
| Movimentos voluntários, coordenação de             | b 7602.3  | b 7602.1  |
| Funções relacionadas com o padrão de marcha        | b 770.2   | b 770.0   |
| Deitar-se  | d 4100.2  | d 4100.0  |
| Sentar-se  | d 4103.2  | d 4103.0  |
| Pôr-se em pé                                       | d 4104.2  | d 4104.0  |
| Mudar o centro de gravidade                        | d 4106.3  | d 4106.1  |
| Deslocar-se dentro de casa                         | d 4600.2  | d 4600.0  |
| Deslocar-se fora da sua casa e de outros edifícios | d 4602.3  | d 4602.1  |
| Família próxima                                    | e 310+3   | e 310+1   |

• **Componentes de movimento em M2**

Após 11 semanas de intervenção foi realizada uma última avaliação. De salientar uma grande melhoria a nível de equilíbrio na realização de duas actividades em simultâneo, e nas tarefas pedidas de alcance de um objecto. O indivíduo sente-se bastante confiante, sem grandes perdas de equilíbrio e capaz de subir e descer escadas. Apresenta uma melhor distribuição de carga conjunto postural sentado, conjunto postural de pé e na marcha, a qual se deve a um melhor alinhamento e maior actividade do tronco inferior.

## DISCUSSÃO

As alterações de equilíbrio podem induzir alterações no tônus muscular, no controlo de movimentos, na interacção entre segmentos e alterações perceptivas. No caso deste indivíduo, tanto o equilíbrio como o controlo postural estão afectados, podendo relacionar o seu principal problema com alterações na integração da informação somatosensorial e vestibular. A presente alteração de equilíbrio pode estar relacionada com as fibras musgosas uma vez que estas transmitem informação somatosensitiva e de equilíbrio. Também se considera como sistema afectado o vestibulocerebelo, pela sua ligação ao sistema vestibular e, porque a sua lesão causa maioritariamente dificuldade em manter o equilíbrio nas posições de sentado e de pé (Lundy-Ekman, 2008). A sequência de movimento da posição de sentado para de pé, e vice-versa, referenciada como uma das estratégias de intervenção no processo de reabilitação deste indivíduo foi preponderante para a aquisição de uma mobilidade antigravítica e marcha independente (Raine *et al.*, 2009).

Numa primeira avaliação, apesar do indivíduo assumir facilmente a posição de sentado, verifica-se uma alteração da distribuição da carga no sentido posterior e para o lado esquerdo, que poderá ser devida a uma diminuição de actividade do tronco inferior e alteração da informação somatosensorial a nível da coxa-femural direita. No conjunto postural de pé, a base de suporte alargada, devido a uma diminuição da actividade do tronco inferior, e a fixação dos membros inferiores podem ter sido uma estratégia por parte do indivíduo, para manter alguma estabilidade e lhe permitir realizar tarefas na posição de pé sem perder o equilíbrio.

A diminuição da actividade do tronco inferior, referida anteriormente, é induzida pelo défice de estabilidade proximal que, por sua vez, afecta a coordenação motora, associada ao uso de estratégias compensatórias para promover a mesma. Assim, as alterações do controlo postural deste indivíduo, reflectem-se numa activação muscular inadequada, principalmente do tronco inferior, que compensa com a fixação dos membros inferiores. Esta compensação não permite a transmissão da informação aferente de forma apropriada, não possibilita um equilíbrio eficiente e uma adequada transferência de carga na base de suporte; impossibilita a actividade muscular selectiva, como por exemplo, em actividades de alcançar objectos e subir um degrau. Na intervenção foi dado ênfase às facilitações de transferências de carga nos sentidos antero-posterior e médio-lateral, uma



vez que, segundo Kollen *et al.* (2009) uma distribuição de carga na base de suporte simétrica conduz a um melhor controlo postural.

Através das projecções aferentes e eferentes, o cerebelo integra a informação sensorial (especialmente somatosensorial) e motora, utilizando mecanismos de feedback e feedforward de forma a permitir a coordenação de movimentos (Pollok *et al.*, 2006; Ioffe *et al.*, 2007). Este indivíduo apresentava uma alteração da integração da informação somatosensorial, a qual, através da intervenção, foi adquirida, não só pela integração dos padrões de movimento que foram organizados e aperfeiçoados, mas também pela noção que o indivíduo adquiriu do seu corpo e pela recorrência aos APAs.

Quanto aos instrumentos, verificaram-se melhorias em todos, e permitiram identificar um aumento de equilíbrio e controlo postural, que estão em concordância com os resultados obtidos da CIF, nos itens que envolvem actividades funcionais tais como o sentar e levantar, a marcha e realizar actividades no conjunto postural de pé sem perder o equilíbrio.

## **CONCLUSÃO**

Após 11 semanas de intervenção, tendo em conta as funções do cerebelo e consequências da sua lesão, foi possível verificar uma melhoria do equilíbrio, da postura e das tarefas de alcance de um objecto. O indivíduo mencionou uma grande satisfação, principalmente na maior independência que adquiriu na marcha e a subir e descer escadas, assim como nas actividades de alcance e manutenção do equilíbrio em simultâneo.



**ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA DA SAÚDE DO PORTO  
INSTITUTO POLITÉCNICO DO PORTO**

**Iva Humberta Gomes Moreira**

## **Acidente Vascular Encefálico Isquémico da Artéria Cerebral Média Esquerda**

### **- Estudo de Caso B -**

**Curso de Mestrado em Fisioterapia**

**Especialização em Neurologia**

**Outubro de 2011**

## RESUMO

**Introdução:** Após um AVE isquémico da ACM ocorre a disfunção do movimento predominantemente da face e membro superior, comparativamente ao membro inferior. A ACM irriga a cápsula interna (braço posterior), local para onde convergem as fibras corticoespinhais.

**Objectivo:** Verificar o comportamento dos componentes de movimento face à aplicação de um programa de reabilitação e respectivas repercussões no alinhamento e o nível de actividade muscular. Pretendeu-se também perceber as modificações ao nível das actividades funcionais do indivíduo em estudo.

**Participantes e métodos:** Caso clínico de um indivíduo do sexo feminino, com sequelas de AVE na ACM esquerda. Na avaliação, realizada em três momentos, foram aplicadas escalas de avaliação e seleccionadas estratégias e procedimentos de intervenção, de forma a responder ao problema definido. O programa de reabilitação neuromotora teve uma duração de 11 semanas.

**Resultados:** Os resultados da CIF, em conjunto com os das restantes escalas, permitem avaliar positivamente a intervenção realizada, nomeadamente nos itens da motivação, tónus, sequência de sentado para a posição de pé e vice-versa, e marcha., observando-se melhorias no equilíbrio e no controlo postural.

**Conclusão:** O plano de intervenção elaborado permitiu obter resultados positivos, quer a nível de equilíbrio, de independência nas AVDs e de controlo postural, que se reflectiram nos qualificadores da CIF. Concluiu-se um possível envolvimento das vias corticoespinhal medial e reticuloespinhal medial.

**Palavras-chave:** AVE, ACM, corticoespinhal medial, reticuloespinhal medial, intervenção, componentes de movimento

## ABSTRACT

**Introduction:** After an ischemic stroke of the MCA movement dysfunction occurs predominantly on the face and upper limb, compared to the lower limb. ACM irrigates the internal capsule (posterior limb), place for the meeting of the corticospinal fibers.

**Objectives:** Check the behavior of components of motion compared to the implementation of a rehabilitation program and its effect on the alignment and the level of muscle activity. The intention was also to see the changes at the level of functional activities of the individual under study.

**Participants and Methods:** Clinical case of an individual female, with sequelae of stroke in the left MCA. The evaluation was carried in three stages, rating scales were applied and selected intervention strategies and procedures in order to respond to the problem set. The neuromotor rehabilitation program lasted 11 weeks.

**Results:** The results of the CIF, together with the other scales to assess positively the intervention performed, including the items in the motivation, tone, result from sitting to a standing position and vice versa, and gait, noting improvements in balance and postural control.

**Conclusion:** The intervention plan developed yielded positive results, both in terms of balance, independence in ADL and postural control, which was reflected in the ICF qualifiers. It was concluded the possible involvement of the corticospinal pathways medial and medial reticulospinal.

**Keywords:** Stroke, MCA, medial corticospinal, reticulospinal medial, intervention, components of motion

## INTRODUÇÃO

O acidente vascular encefálico (AVE) considerado a terceira maior causa de morte, é bastante comum em indivíduos a partir dos 60 anos de idade (Desalu *et al.*, 2011; Liu & McCullough, 2011; Lauretani *et al.*, 2010). Factores de risco tais como a hipertensão, obesidade e diabetes são alguns dos principais factores que levam ao aumento da prevalência do AVE (Liu & McCullough, 2011). Após um AVE isquémico da artéria cerebral média (ACM) ocorre a disfunção do movimento predominantemente da face e membro superior, comparativamente ao membro inferior (Alway & Cole, 2008). Os défices sensitivos, visuais e da linguagem também são comuns (Afifi & Bergman, 2005). Na presença de um AVE na ACM, do lado dominante, e dependendo do local de oclusão da mesma, podem ocorrer dois diferentes tipos de afasia, afasia de Broca e afasia de Wernicke (Alway & Cole, 2008).

No caso clínico apresentado neste estudo, foi diagnosticado um AVE isquémico extenso no território da ACM esquerda, da qual resultou alterações de sensibilidade superficial e profunda, afasia de Broca e comprometimento dos membros direitos.

A ACM, um dos principais ramos da artéria carótida interna, irriga toda a parte lateral do hemisfério cerebral (lobos frontal, temporal e parietal) e as estruturas subcorticais, inclusive a cápsula interna (porção posterior), a coroa radiada, o globo pálido (parte externa), a maior parte do núcleo caudado e o putâmen (Mohr *et al.*, 2004; Lundy-Ekman, 2008). As fibras corticoespinhais têm origem no córtex motor primário, córtex pré-motor e córtex motor suplementar, atravessam a coroa radiada, e convergem para entrar no braço posterior da cápsula interna, atravessando também o tronco cerebral (Afifi & Bergman, 2005; Lundy-Ekman, 2008; Gjelsvik, 2008). Os axónios corticoespinhais mediais fazem sinapse na medula cervical e torácica, e transmitem informações para os neurónios motores inferiores que controlam os músculos cervicais, do ombro e do tronco (Lundy-Ekman, 2008).

A musculatura do tronco e cinturas escapular e pélvica é controlada pelo córtex pré-motor, o qual também participa nos ajustes posturais antecipatórios (APAs), que precedem o movimento e, por isso, referidos como preparatórios (Haines, 2006; Lundy-Ekman, 2008; Schepens & Drew, 2004). Os APAs preparam o corpo para as alterações no centro de gravidade, aquando a realização de movimento voluntário. Pequenas modificações nos APAs e nos ajustes posturais compensatórios (APCs) interferem na distribuição de carga

na base de suporte e no alinhamento do membro inferior a nível proximal, o que pode conduzir, por sua vez, a uma diminuição de actividade da musculatura distal (Schepens & Drew, 2004). Alterações nos APAs e consequentemente no controlo postural, o qual é essencial para o movimento funcional, podem induzir alterações no padrão de marcha, uma vez que o controlo postural engloba estratégias de equilíbrio, padrões de movimento, força, resistência e velocidade. A marcha requer uma boa coordenação muscular do tronco e dos membros (Raine *et al.*, 2009).

O programa de reabilitação deve ser adequado ao tipo de AVE e deve enfatizar a interligação dos sistemas afectados com os problemas apresentados pelo indivíduo (Lauretani *et al.*, 2010). O conceito de Bobath assenta na capacidade de adaptação, e reorganização estrutural dos sistemas nervoso central (SNC) e neuromuscular lesados, de forma a alcançar um melhor controlo do movimento e consequentemente a máxima independência motora funcional (Raine *et al.*, 2009). Neste estudo de caso foi elaborado um programa de reabilitação que visou relacionar os diferentes componentes de movimento e as estruturas comprometidas, e delinear objectivos correspondentes ao problema identificado. Assim, este estudo teve como objectivo verificar o comportamento dos componentes de movimento face à aplicação de um programa de reabilitação e respectivas repercussões no alinhamento e o nível de actividade muscular. Pretendeu-se também perceber as modificações ao nível das actividades funcionais do indivíduo em estudo.

## **METODOLOGIA**

### **1. Participante**

Utente do sexo feminino de 67 anos de idade, vive com o marido, mas quem presta os maiores cuidados nas tarefas da vida diária são as duas filhas. Apresenta como antecedentes pessoais estenose mitral (recusou cirurgia), fibrilhação atrial crónica e trombose arterial no membro inferior direito há um ano. No dia 4 de Fevereiro de 2009 recorreu ao serviço de urgência do Hospital Santa Maria Maior, onde foi internada com o diagnóstico de AVE isquémico extenso da ACM esquerda. No dia 23 de Fevereiro de 2009 teve alta com diagnóstico de fibrilhação atrial crónica controlada, diabetes tipo 2 e AVE isquémico. Em Julho de 2009 iniciou a reabilitação neuro-motora, três vezes por semana, na clínica Senhor da Cruz, clínica de medicina física e reabilitação.

As expectativas desta utente relativamente ao programa de reabilitação visam uma maior independência nas transferências de decúbito e obter funcionalidade do membro superior direito.

### **2. Instrumentos e materiais de avaliação**

A cognição foi avaliada através da escala Mini Mental State Examination (MMSE), a qual é altamente sensível (87%) e específica (82%). É utilizada para avaliar o comprometimento cognitivo, incluindo orientação, atenção, memória, linguagem e capacidades visuais. A escala apresenta um score entre 0 e 30, em que o valor inferior a 24 dá-nos indicação de défice cognitivo, no entanto, deve-se ter em conta o nível de escolaridade (Gurcay *et al.*, 2009; Rosselli *et al.*, 2006).

Para avaliar o nível de independência na realização de actividades da vida diária (AVDs) foi utilizado o Índice de *Barthel*. Este instrumento apresenta um score entre 0 e 100, em que 0 corresponde ao máximo de dependência nas AVDs e 100 equivale a independência total (Araújo *et al.*, 2007; Mahoney & Barthel, 1965). Hsueh *et al.* (2001) realizaram um estudo onde se verificou que o índice de Barthel é instrumento de alta fiabilidade inter-observador, com um coeficiente de correlação intraclasse (ICC) de 0,94. O estudo de validação do Índice de *Barthel* para a população portuguesa concluiu que é um instrumento com um nível de fidelidade elevado, suportado por um *alfa* de Cronbach de 0,96 (Araújo *et al.*, 2007).



Para avaliação do equilíbrio foi aplicada a escala de equilíbrio de *BERG*, a qual é válida, fiável e útil na avaliação de utentes após AVE, tal como referem Hamzat e Kobiri (2008). A escala tem um score entre 0 e 56. Nos estudos analisados por Blum *et al.* (2008), foi encontrada uma excelente fiabilidade interobservador (ICC: 0.95-0.98) e intraobservador (ICC:0.97) e fiabilidade teste-reteste (ICC:0.98).

Para avaliação da postura foi aplicada a escala de avaliação postural, a PASS (*Postural Assessment Scale for Stroke Patients*), desenvolvida especificamente para indivíduos com sequelas de AVE. A escala é composta por 12 itens onde se avalia a existência ou não de controlo postural através da realização de tarefas/actividades relacionadas com actividades de vida diárias e consequentemente avaliando as alterações que possam comprometer a funcionalidade dos indivíduos. Apresenta um score entre 0 e 36. O estudo de validação para a população portuguesa concluiu que a PASS é homogénea, com um *alpha* de *Cronbach* de 0,968, revelou uma excelente fiabilidade inter-observador (0,999) e intra-observador (0,992) (Vieira *et al.*, 2008).

A Classificação Internacional da Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF), tem como objectivo proporcionar linguagem uniforme e padronizada, que descreve aspectos relacionados com a funcionalidade do ser humano, interacção do mesmo ou relação complexa entre a condição de saúde e os factores contextuais (OMS, 2004). No estudo de Soberg *et al.* (2008), observou-se uma moderada fiabilidade inter-observador e uma excelente fiabilidade intra-observador com esta escala.

Na avaliação em contexto clínico e respectiva captação de imagem recorreu-se ao uso de uma máquina fotográfica digital *Sony DSC-T77*. Foi também utilizada uma máquina calculadora.

### **3. Procedimentos**

#### **➤ Avaliação**

A utente foi avaliada antes da intervenção (M0), após 6 semanas de intervenção (M1) e novamente após 11 semanas (M2). A avaliação teve em conta a base de suporte, alinhamento ósseo e muscular, bem como o nível de actividade em diferentes conjuntos posturais e sequências de movimento (Raine *et al.*, 2009). Os instrumentos descritos anteriormente foram nos três momentos de avaliação, com a excepção da escala MMSE que apenas foi aplicada no M0, e a CIF nos momentos M0 e M2.

• **Componentes de movimento em M0**

Na primeira avaliação (M0) antes da intervenção, a utente foi avaliada em contexto domiciliário, tendo sido pedido para se descalçar e despir a camisola, tarefas que realizou com ajuda.




Tabela 6- Avaliação dos componentes de movimento em M0

| M0  | Componentes de movimento   |
|---|--|
| <p>Avaliação do conjunto postural sentado (vista anterior, vista posterior), e da sequência de movimento da posição de sentado para de pé (e vice-versa).</p> | <div data-bbox="459 577 699 925">  </div> <div data-bbox="459 943 699 1305">  </div> <p>Distribuição de carga assimétrica, com predomínio de carga à esquerda e posterior. Diminuição da actividade do tronco inferior. Omoplata direita apresenta componente de abdução. Apesar de não ser visível na figura, verifica-se uma alteração do alinhamento da gleno-umeral direita que pode ser devido a uma diminuição da actividade do músculo grande peitoral direito. Alteração do alinhamento do retropé direito, que pode estar relacionada com a hipertonía biomecânica no músculo tricépede sural, nomeadamente da porção externa.</p> <p>Na sequência de sentado para a posição de pé, transfere carga maioritariamente para o membro inferior esquerdo. Bastante dificuldade de controlar o movimento excentricamente.</p> |
| <p>Avaliação no conjunto postural de pé.</p>  | <div data-bbox="459 1433 699 1787">  </div> <p>Mantém distribuição de carga assimétrica, com predomínio de carga no membro inferior esquerdo. Não realiza marcha de forma independente.</p>   |

• **Componentes de movimento em M1**

Após seis semanas de intervenção, realizou-se uma reavaliação. Foram aplicadas novamente as escalas.

Tabela 7- Avaliação dos componentes de movimento em M1

| M1   | Componentes de movimento  |
|--|---|
| <p>Avaliação do conjunto postural sentado (vista anterior, vista posterior).</p> | <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> <p>Continua a ser visível um maior predomínio de carga à esquerda. Omoplata direita mais aduzida. Maior actividade do tronco inferior. Alinhamento do membro superior direito, consequente de uma maior actividade do grande peitoral direito.</p>  |
| <p>Avaliação do conjunto postural de pé e avaliação da marcha.</p>               | <div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 20px;"> <p>Distribuição de carga mais simétrica, pelo que transfere carga para o membro inferior direito. A diminuição da actividade do músculo grande peitoral direito mantém-se na posição de pé, pelo que condiciona também o nível de actividade da coxa-femural ipsilateral. Realiza marcha de forma independente, apesar de necessitar de supervisão. Não realiza correctamente a dissociação de cinturas, denotando-se rotação do tronco para a direita.</p> </div> </div> |

### ➤ Estratégias e procedimentos de intervenção

A intervenção foi realizada ao longo de 11 semanas, cada sessão teve uma duração de cerca de uma hora, e foi baseada essencialmente nos pressupostos do conceito de Bobath. Na tabela 8 são apresentados os principais problemas e hipótese clínica na primeira avaliação em M0 e M1.

Tabela 8- Principal problema e hipótese clínica em M0 e M1

|           | <b>Principal problema</b>                                    | <b>Hipótese clínica</b>   |
|-----------|--|---|
| <b>M0</b> | Diminuição da actividade do músculo grande peitoral direito. | A diminuição da actividade do músculo grande peitoral direito conduz a uma alteração do alinhamento do bíceps e alteração da mobilidade da omoplata e gleno-umeral, que por sua vez, leva a uma diminuição da actividade do tronco inferior e do controlo postural. |
| <b>M1</b> | Diminuição da actividade do tronco inferior.                 | A diminuição da actividade do tronco inferior leva a uma distribuição de carga assimétrica e a uma diminuição da actividade da coxa-femural direita que, consequentemente conduz a uma alteração da informação proprioceptiva e alteração da marcha.                |

As tabelas 9 e 10 referem-se às estratégias e procedimentos estabelecidos após avaliação, de forma a atingir os objectivos propostos.

Tabela 9- Plano de intervenção em M0

| <b>M0</b>          |  |  |
|--------------------|--|--|
| <b>Estratégias</b> | <b>Procedimentos</b>   | <b>Objectivos</b>                                |
| Decúbito dorsal    | Calor húmido no músculo bíceps direito.<br><br>Mobilização inibitória específica dos músculos bíceps e grande peitoral direitos. | Preparar as estruturas articulares e musculares. |

|                           |  |   |
|---------------------------|--|---|
| Conjunto postural sentado | Modificar alinhamento do bíceps através da área-chave ombro e mão.   |   |
|                           | Recrutar actividade do músculo grande peitoral direito através da área-chave gleno-umeral e da informação somatossensória sobre o músculo grande peitoral direito. | Recrutar actividade do músculo grande peitoral direito. |
|                           | Facilitação de transferência de carga no sentido anterior através da área chave tronco inferior.   | Recrutar actividade do tronco inferior.                 |

Tabela 10- Plano de intervenção em M1

| M1   |  |   |
|--|--|---|
| Estratégias  | Procedimentos  | Objectivos  |
| Conjunto postural sentado                          | Facilitação da transferência de carga para a coxa-femural direita através da área-chave coxa-femural.  | Promover um aumento de actividade a nível da coxa-femural direita e potenciar a informação proprioceptiva sobre a coxa-femural. |
|  | Facilitação da mobilidade do tronco inferior através da área-chave tronco inferior.  | Promover o aumento de actividade do tronco inferior.  |
| Sequência de movimento da posição de sentado de pé | Facilitação da posição de pé para a posição de sentado, e vice-versa, através da área chave coxa-femural.  | Recrutar actividade do tronco inferior e relacioná-lo com os membros inferiores.  |
| Conjunto postural de pé                            | Facilitação de transferências de carga para o membro inferior direito através da área chave coxo-femural e informação somatossensorial a nível dos gêmeos. | Recrutar actividade do membro inferior e dar informação proprioceptiva aos pés.   |

|  |  |   |
|--|--|---|
|  | Recrutar actividade do músculo tricípede sural, através da informação somatosensorial sobre o mesmo e proprioceptiva sobre o pé. | Recrutar actividade do músculo tricípede sural. |
|--|--|---|

#### 4. Ética

A utente assinou uma declaração de consentimento, na qual foi informada acerca dos objectivos e procedimentos deste trabalho, de forma a participar voluntariamente e recusar a continuidade a qualquer momento. Os dados foram mantidos em anonimato (Anexo 1).

## RESULTADOS

Relativamente à escala MMSE obteve um total de 22 pontos, considerando-se apresentar défice cognitivo face à sua escolaridade. Na escala de *Barthel* observa-se uma diferença de 10 valores entre M0 e M2, notando-se uma maior independência. Na escala de *Berg* verifica-se uma melhoria do equilíbrio mais significativa entre M0 e M1, no entanto, o risco de queda é considerado bastante elevado. Relativamente à escala de avaliação postural (PASS), denota-se melhoria gradual ao longo das várias semanas de intervenção.

Tabela 11- Resultados obtidos em M0, M1 e M2 nas escalas usadas

|           | <b>Barthel</b><br>(0-100) | <b>Berg</b><br>(0-56) | <b>PASS</b><br>(0-36) |
|-----------|---------------------------|-----------------------|-----------------------|
| <b>M0</b> | 50                        | 10                    | 17                    |
| <b>M1</b> | 55                        | 20                    | 21                    |
| <b>M2</b> | 60                        | 22                    | 23                    |

Na CIF foram avaliados vários itens e respectivos qualificadores. Observa-se entre os momentos de avaliação M0 e M2 uma melhoria na maioria dos qualificadores. Relativamente ao item “sentar-se”, observa-se o qualificador zero (0) após intervenção, pelo que já não apresenta qualquer dificuldade na passagem da posição de pé para a posição de sentado.

Tabela 12- Resultados obtidos na CIF em M0 e M1

|   | <b>M0</b> | <b>M2</b> |
|---|-----------|-----------|
| Motivação                                   | b 1301.2  | B 1301.1  |
| Mobilidade de várias articulações           | b 7101.3  | B 7101.3  |
| Tónus dos músculos de um lado do corpo      | b 7352.3  | B 7352.2  |
| Resistência de grupos musculares            | b 7401.2  | B 7401.1  |
| Funções relacionadas com o padrão de marcha | b 770.3   | B 770.1   |
| Deitar-se                                   | d 4100.3  | D 4100.2  |
| Sentar-se                                   | d 4103.2  | D 4103.0  |
| Pôr-se em pé                                | d 4104.2  | D 4104.1  |

|                             |          |          |
|-----------------------------|----------|----------|
| Mudar o centro de gravidade | d 4106.3 | D 4106.2 |
| Andar distâncias curtas     | d 4500.3 | D 4500.2 |
| Deslocar-se dentro de casa  | d 4600.3 | d 4600.2 |
| Calçar                      | d 5402.3 | D 5402.1 |
| Família próxima             | e 310+4  | E 310+3  |

• **Componentes de movimento em M2**

Após 11 semanas de intervenção realizou-se uma última avaliação.

Tabela 13- Avaliação dos componentes de movimento em M2

| M2   | Componentes de movimento  |   |
|--|---|---|
| Avaliação do conjunto postural sentado (vista anterior, vista posterior), e da sequência de movimento da posição de sentado para de pé (e vice-versa). |   | <p>Maior actividade do músculo grande peitoral e alinhamento das omoplatas, e consequente alinhamento do membro superior direito. Distribuição de carga na base de suporte simétrica e melhor nível de actividade do tronco superior e inferior, relacionando tronco superior com tronco inferior, e este último com os membros inferiores. Relativamente à sequência de movimento de sentado para a posição de pé, há maior transferência de carga para o membro inferior direito.</p> |
| Avaliação no conjunto postural de pé e avaliação da marcha.  |  | <p>Alinhamento do membro inferior direito. Na marcha, de salientar, transferência de carga para o membro inferior direito, traduzindo-se num semi-passo esquerdo mais lento. Diminuição da rotação do tronco para a direita, uma vez que realiza a dissociação de cinturas, no entanto, realizada com grande esforço.</p>   |



## DISCUSSÃO

Segundo Lauretani *et al.* (2010) mais de metade dos indivíduos que sobrevivem após o primeiro mês do AVE necessitam de reabilitação especializada. Para tal, é necessária uma avaliação eficiente, tendo em conta as características dos utentes, avaliações periódicas e escalas devidamente aplicadas. A avaliação e intervenção, neste caso clínico, tiveram por base o conceito de Bobath (Raine *et al.*, 2009).

No primeiro momento de avaliação (M0) o raciocínio clínico baseou-se numa diminuição de actividade do músculo grande peitoral direito que conduziu a uma alteração do alinhamento do bicípede e alteração da mobilidade da omoplata e gleno-umeral que, por sua vez, se traduziu numa diminuição da actividade do tronco inferior e do controlo postural. Esta alteração proximal a nível da omoplata conduziu a um aumento de tensão do bicípede e, consequentemente, a um padrão de flexão do cotovelo e supinação do antebraço, padrão esse atípico. Este padrão de predomínio não neural, não havendo correlação com algum sistema, é sim uma alteração biomecânica. A alteração do alinhamento do membro superior direito e diminuição da actividade do músculo grande peitoral direito condiciona o nível de actividade da coxa-femural ipsilateral. A diminuição da actividade da coxa-femural, por sua vez, levou a alterações do padrão de marcha e a alterações da informação proprioceptiva. A alteração da informação proprioceptiva também pode ser devido a alteração do alinhamento do calcâneo, causada por hipertonia biomecânica da porção externa do músculo tricípede sural.

A função motora modifica-se após AVE, resultando em alterações musculares e articulares, as quais podem induzir limitações na recuperação funcional, pelo que se torna necessário elaborar uma fase preparatória de forma a promover um correcto alinhamento muscular e articular, para posteriormente se obter activação efectiva e movimento. Assim, nas alterações biomecânicas a nível do bicípede observadas, tornou-se pertinente numa primeira fase desenvolver estratégias e procedimentos de intervenção preparatórios (Gracies, 2005; Raine, 2007).

Num segundo momento de avaliação (M1), a utente apresentava diminuição de actividade do tronco inferior, que conduziu a uma distribuição de carga assimétrica e a uma diminuição de actividade dos músculos da coxa-femural direita e, consequentemente alterações da informação proprioceptiva. A dificuldade em relacionar tronco inferior com os membros inferiores e, em recrutar actividade do mesmo, levou a uma alteração do

padrão de marcha. Assim, considera-se como sistema afectado, pela sua correlação no controlo do tronco, o corticoespinhal medial (Lundy-Ekman, 2008).

Segundo alguns autores, a marcha é caracterizada por um controlo postural adequado, sinergias coordenadas dos membros superiores e inferiores e do tronco, e regulação do tónus postural (Raine *et al.*, 2009). O défice de actividade dos músculos da coxa-femural direita e do tronco inferior, e consequente dificuldade na transferência de carga para o membro inferior direito e no recrutamento de actividade dos músculos essenciais à marcha, traduziu-se num grande comprometimento da mesma. No entanto, após intervenção, através das escalas aplicadas observou-se um melhor controlo postural e melhor mobilidade, que possibilitou à utente a realização da marcha de forma mais independente.

Após AVE é frequente a dificuldade nas sequências de movimento da posição de sentado para a posição de pé, ou vice-versa, devido a várias causas, tais como défice de mobilidade e de estabilidade do pé e tornozelo, estabilidade dinâmica do tronco e pélvis insuficiente, e défice de co-activação entre quadricípede e os isquiotibiais. Também é comum que os APAs estejam ausentes ou reduzidos. (Raine *et al.*, 2009). A utente em estudo apresentava bastante dificuldade em realizar esta sequência, a qual podia estar associada a uma alteração da distribuição da carga na base de suporte e, consequente alteração do alinhamento e diminuição da actividade do tronco inferior. Também é importante salientar que falta de controlo postural não lhe permitia executar esta sequência de movimento, uma vez que não era realizado qualquer ajuste postural. Isto vem reforçar a importância dos ajustes posturais utilizados na fase preparatória do movimento, uma vez que são bastante importantes para que haja controlo postural. Alguns factores que interferem na recuperação do controlo postural e, consequentemente da função, são uma correcta distribuição de carga na base de suporte e um correcto alinhamento das estruturas (Raine *et al.*, 2009). Ao longo da intervenção foi possível observar alterações dos alinhamentos articulares e musculares, que se reflectiram numa optimização do controlo postural. Estas alterações reflectiram-se na CIF, nomeadamente nos itens “sentar-se” e “pôr-se em pé”, que permitiu concluir que a utente realiza os ajustes posturais necessários para que ocorra a sequência de movimento sem compensações.

Para além do sistema corticoespinhal medial, o reticuloespinhal medial também pode estar afectado uma vez que é responsável pela inervação dos músculos posturais (Gjelsvik, 2008; Lundy-Ekman, 2008). Tal como refere Raine *et al.* (2009), durante o

movimento de um membro é necessário que haja ajustes posturais antecipatórios e controlo postural ao longo do mesmo, uma das funções do sistema reticuloespinhal.

Os resultados da CIF, em conjunto com os das restantes escalas, permitem avaliar positivamente a intervenção realizada, nomeadamente nos itens da motivação, tónus, sequência de sentado para a posição de pé e vice-versa, e marcha. Verificaram-se progressos a nível do controlo postural e actividade muscular, que permitiram a realização de algumas actividades da vida diária e de uma marcha mais independente.

## **CONCLUSÃO**

O plano de intervenção elaborado permitiu obter resultados positivos, quer a nível de equilíbrio, de independência nas actividades da vida diária e de controlo postural, que se reflectiram nos qualificadores da CIF.

Os objectivos propostos neste estudo de caso foram atingidos, uma vez que foi possível verificar alterações nos vários componentes de movimento após a aplicação do programa de reabilitação. Concluiu-se um possível envolvimento das vias corticoespinhal medial e reticuloespinhal medial.



ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA DA SAÚDE DO PORTO  
INSTITUTO POLITÉCNICO DO PORTO

**Iva Humberta Gomes Moreira**

## **Acidente Vascular Encefálico Isquémico da Artéria Cerebral Média Direita**

**- Estudo de Caso C -**

**Curso de Mestrado em Fisioterapia  
Especialização em Neurologia**

**Outubro de 2011**

## RESUMO

**Introdução:** A ACM é o local mais comum de ocorrência de AVE (70% das vezes), e a oclusão desta artéria resulta em comprometimento funcional e perda hemissensorial. A formação reticular é bastante importante na integração da postura e do movimento.

**Objectivo:** Verificar o comportamento dos componentes de movimento após aplicação de um programa de reabilitação neuromotora e respectivas repercussões no alinhamento e no nível de actividade muscular. Pretendeu-se também, compreender as modificações ao nível das actividades funcionais do indivíduo em estudo.

**Participantes e métodos:** Caso clínico de um indivíduo do sexo masculino, com sequelas de AVE na ACM direita. Na avaliação, realizada em três momentos, foram aplicadas escalas de avaliação e seleccionadas estratégias e procedimentos de intervenção, de forma a responder ao problema definido. O programa de reabilitação neuromotora teve uma duração de 11 semanas.

**Resultados:** Neste estudo, através da CIF e das restantes escalas aplicadas, foram visíveis melhorias no controlo postural, equilíbrio e mobilidade, e consequentemente uma maior independência nas AVDs e na marcha.

**Conclusão:** O trabalho de facilitação, através do movimento normal, foi essencial para o indivíduo reproduzir o movimento de forma mais adequada, não recorrendo a compensações. Foi possível verificar alterações nos vários componentes de movimento após a aplicação do programa de reabilitação.

**Palavras chave:** AVE, ACM, formação reticular, corticorreticular, reticuloespinhal, intervenção, componentes de movimento

## ABSTRACT

**Introduction:** MCA is the most common site of occurrence of stroke (70% of the time), and the occlusion of this artery results in functional impairment and loss hemissensorial. The reticular formation is very important in the integration of posture and movement.

**Objectives:** Check the behavior of the components of motion after application of a neuromotor rehabilitation program and its effect on the alignment and the level of muscle activity. It was intended to also understand the changes at the level of functional activities of the individual under study.

**Participants and Methods:** Clinical case of a male individual, with sequelae of stroke in the MCA right. The evaluation was carried in three stages, rating scales were applied and selected intervention strategies and procedures in order to respond to the problem set. The neuromotor rehabilitation program lasted 11 weeks.

**Results:** In this study, using ICF and the other scales applied, have been visible improvements in postural control, balance and mobility, and consequently a greater independence in ADL and gait.

**Conclusion:** The facilitation work through the normal movement, the individual was essential to reproduce the motion more appropriately, not resorting to compensation. It was possible to see changes in various components of motion after the implementation of the rehabilitation program.

**Keywords:** Stroke, MCA, reticular formation, corticoreticular, reticulospinal, intervention, movement components

## INTRODUÇÃO

O Acidente Vascular Encefálico (AVE) é definido como uma manifestação, muitas vezes súbita, de insuficiência vascular de origem arterial (Manuila *et al.*, 2003), sendo a artéria cerebral média (ACM) o local mais comum de ocorrência de AVE (70% das vezes) (Haines, 2006; Lundy-Ekman, 2008; Afifi & Bergman, 2005). A oclusão desta artéria resulta em comprometimento funcional e perda hemissensorial, com maior atingimento do membro superior e da face, relativamente ao membro inferior (Lundy-Ekman, 2008; Afifi & Bergman, 2005).

No caso clínico deste estudo relata-se um AVE isquémico a nível da ACM direita, do qual resultou um comprometimento da actividade funcional dos membros esquerdos com atingimento, predominantemente, braquial e da face.

A ACM é responsável pela irrigação da maior parte do hemisfério cerebral lateral, o núcleo caudado, partes do putâmen e cápsula interna (Lundy-Ekman, 2008; Afifi & Bergman, 2005). Por sua vez, a cápsula interna divide-se em três partes: braço anterior, joelho e braço posterior, sendo o braço posterior maior e mais complexo, e está localizado entre o tálamo e o núcleo lenticular, com fibras adicionais que circulam posterior e inferiormente ao núcleo lenticular. Este braço contém as projecções corticopontinas, corticoespinhais e talamocorticais que, por sua vez, transmitem informações somatosensoriais, visuais, auditivas e motoras para o córtex cerebral (Lundy-Ekman, 2008). A interrupção dos axónios do braço posterior resulta, na maioria das vezes, em défices motores. Sendo o défice motor uma das sequelas mais comuns do AVE isquémico, a sua severidade está relacionada com a incapacidade funcional e a reduzida qualidade de vida (Haines, 2006).

Os ajustes posturais que ocorrem durante o movimento, e o controlo motor, são influenciados pela informação vestibular, a qual fornece informações sensoriais sobre o movimento e posição da cabeça, assim como é fundamental para o controlo da postura e dos movimentos oculares (Lundy-Ekman, 2008). Assim, considera-se a formação reticular (FR) bastante importante na integração da postura e do movimento (Cohen, 2001; Lundy-Ekman, 2008; Kierman, 2008), assim como os ajustes posturais que precedem o movimento, nomeados de ajustes posturais antecipatórios (APAs) (Schepens & Drew, 2004). Alterações nos APAs e, por conseguinte, no controlo postural, podem conduzir a alterações no padrão de marcha, uma vez que o controlo postural abrange estratégias de



equilíbrio, padrões de movimento e força. Para uma marcha eficiente é necessária uma boa coordenação do tronco e membros (Raine *et al.*, 2009).

O programa de reabilitação neuromotora deve incidir na reaprendizagem motora face às necessidades de cada indivíduo. Após AVE é necessário que haja uma regeneração das estruturas neuronais e reorganização das funções neuronais (Daly & Ruff, 2007). Neste caso clínico, o programa elaborado propôs relacionar os diferentes componentes de movimento e as estruturas comprometidas, e delinear objectivos face ao principal problema definido. Assim, este estudo de caso teve como objectivo verificar o comportamento dos componentes de movimento após aplicação de um programa de reabilitação neuromotora e respectivas repercussões no alinhamento e no nível de actividade muscular. Pretendeu-se também, compreender as modificações ao nível das actividades funcionais do indivíduo em estudo.

## **METODOLOGIA**

### **1. Participante**

Indivíduo do sexo masculino de 49 anos de idade, empregado de construção civil, actualmente reformado, e vive com a esposa. No dia 25 de Novembro de 2006 sofreu um acidente de viação, do qual resultou, fractura das apófises transversas L2 a L5, fractura do ramo isquiopúbico direito, fractura do grande trocânter esquerdo, fractura de três arcos costais, contusão pulmonar bilateral, monoparésia do membro superior esquerdo (MSE) e hematúria. No dia seguinte à sua entrada no Hospital São Marcos, apresentava uma franca deterioração do seu estado de consciência (escala de Glasgow 4), com anisocoria (direita maior do que a esquerda) e desvio conjugado do olhar para a direita. Realizou uma TAC (Tomografia Axial Computorizada) cerebral que revelou um extenso enfarte no território da ACM direita com edema extenso.

No dia 22 de Janeiro de 2007 foi transferido para o serviço de medicina física e reabilitação. O indivíduo estava consciente, colaborante e orientado no espaço e tempo. Apresentava parésia dos membros esquerdos, com maior atingimento braquial e da face, tibiotársica sem movimentos, alteração da sensibilidade profunda do membro inferior esquerdo, e défice de equilíbrio na posição de sentado.

Em Abril de 2007 iniciou a reabilitação neuromotora na Clínica Senhor da Cruz, clínica de medicina física e reabilitação. As suas expectativas relativamente ao programa de reabilitação apontam para uma maior independência na marcha e nas actividades da vida diária (AVDs).

### **2. Instrumentos e materiais de avaliação**

Foram utilizados instrumentos e materiais de avaliação, previamente seleccionados, para avaliar adequadamente o indivíduo, e identificar as alterações após aplicação do plano de intervenção.

A cognição foi avaliada através da escala *Mini Mental State Examination* (MMSE), a qual é altamente sensível (87%) e específica (82%). É bastante utilizada para avaliar o comprometimento cognitivo, incluindo orientação, atenção, memória, linguagem e capacidades visuais. A escala tem uma pontuação entre 0 e 30, sendo que valor inferior a 24 dá-nos indicação de défice cognitivo, no entanto, deve-se ter em conta o nível de escolaridade (Gurcay *et al.*, 2009; Rosselli *et al.*, 2006).

Para avaliar o nível de independência, na realização de AVDs foi utilizado o Índice de *Barthel*, o qual é fiável em indivíduos com sequelas de AVE. Esta escala varia de 0 a 100, sendo que 0 corresponde ao máximo de dependência nas AVDs e 100 equivale a independência total (Araújo *et al.*, 2007; Mahoney & Barthel, 1965). Hsueh *et al.* (2001) realizaram um estudo onde se verificou que o índice de Barthel é instrumento de alta fiabilidade inter-observador, com um coeficiente de correlação intraclassa (ICC) ICC de 0,94. O estudo de validação do Índice de *Barthel* para a população portuguesa concluiu que é um instrumento com um nível de fidelidade elevado, suportado por um *alfa* de *Cronbach* de 0,96 (Araújo *et al.*, 2007).

Foi utilizado para avaliação do equilíbrio a escala de equilíbrio de *BERG*, a qual é válida, fiável e útil na avaliação de pacientes após AVE, tal como referem Hamzat e Kobiri (2008). Nos estudos analisados por Blum e Korner-Bitensky (2008), foi encontrada uma excelente fiabilidade interobservador (ICC: 0.95-0.98) e intraobservador (ICC:0.97) e fiabilidade teste-reteste (ICC:0.98). A escala tem uma pontuação de 0 a 56.

Uma vez que a marcha apresenta algumas limitações, foi aplicado o teste de avaliação da mobilidade e equilíbrio *Time Up and Go* (TUG), desenvolvido para avaliar a mobilidade física de idosos. Baseia-se em medir, em segundos, o tempo gasto de um indivíduo para se levantar da cadeira, percorrer 3 metros de forma segura e confortável e voltar para a cadeira (Chamlan & Melo, 2008). Apresenta uma fiabilidade intra e inter-observador de 0,99 e um ICC de 0.95 (Ng & Hui-Chan, 2005). Para contabilizar o tempo de teste foi utilizado um cronómetro (Rucanor®).

Para avaliação da postura foi aplicada a escala de avaliação postural, a PASS (*Postural Assessment Scale for Stroke Patients*), desenvolvida especificamente para indivíduos com sequelas de AVE. A escala é composta por 12 itens onde se avalia a existência ou não de controlo postural através da realização de tarefas/actividades relacionadas com actividades de vida diárias e consequentemente avaliando as alterações que possam comprometer a funcionalidade dos indivíduos. O score varia entre 0 e 36. O estudo de validação para a população portuguesa concluiu que a PASS é homogénea, com um *alfa* de *Cronbach* de 0,968, revelou uma excelente fiabilidade inter-observador (0,999) e intra-observador (0,992) (Vieira *et al.*, 2008).

A Classificação Internacional da Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF), tem como objectivo proporcionar linguagem uniforme e padronizada, que descreve aspectos relacionados com a funcionalidade do ser humano, interacção do mesmo ou relação complexa entre a condição de saúde e os factores contextuais (OMS, 2004). No estudo de

Soberg *et al.* (2008), observou-se uma moderada fiabilidade inter-observador e uma excelente fiabilidade intra-observador com esta escala.

Na avaliação em contexto clínico e respectiva captação de imagem recorreu-se ao uso de uma máquina fotográfica digital *Sony DSC-T77*. Foram também utilizadas uma fita métrica e uma máquina calculadora.

### 3. Procedimentos


#### ➤ Avaliação


O indivíduo foi avaliado antes da intervenção (M0), após 6 semanas de intervenção (M1) e novamente após 11 semanas (M2). A avaliação baseou-se no alinhamento ósseo e muscular, na base de suporte, bem como o nível de actividade em diferentes conjuntos posturais e sequências de movimento (Raine *et al.*, 2009). Os instrumentos descritos anteriormente foram aplicados nos três momentos de avaliação, com a excepção da escala MMSE que apenas foi aplicada no M0, e a CIF nos momentos M0 e M2.

#### • Componentes de movimento em M0

Em M0 o indivíduo foi avaliado em contexto clínico, onde foi-lhe pedido para se descalçar e despir a camisola, tarefas que realizou sem ajuda. Seguidamente foi pedido para se levantar e para realizar marcha. De salientar que o indivíduo utiliza uma tala para estabilizar a articulação túbio-társica durante a realização da marcha.

Tabela 14- Avaliação dos componentes de movimento em M0

| M0   | Componentes de movimento   |
|--|--|
| Avaliação do conjunto postural sentado (vista anterior) e da sequência de movimento da posição de sentado para de pé (e vice-versa). |  <p>Distribuição de carga assimétrica, com predomínio de carga à direita e posteriorizada.</p> <p>Alteração do alinhamento do membro inferior esquerdo a nível proximal, supra-lateral.</p> <p>Diminuição da actividade do tronco, assim como a sua mobilidade reduzida, não relacionando o tronco inferior com os membros inferiores.</p> <p>Na sequência da posição de sentado para de pé, não transfere carga para o membro inferior esquerdo, que se traduz numa grande assimetria.</p> |

|  |   |
|--|---|
| <p>Avaliação no conjunto postural de pé e da marcha.</p> |  <p>Mantém distribuição de carga assimétrica, com predomínio de carga no membro inferior direito.</p> <p>Realiza marcha de forma independente, mas apenas calçado. Não realiza correctamente a dissociação de cinturas, denotando-se ligeira rotação do tronco para a esquerda. Na fase de oscilação, não realiza flexão suficiente do joelho e da coxa-femural esquerdos, obrigando a uma compensação dado pelo trabalho do quadrado lombar e abdutores da coxa-femural. Na fase de ataque ao solo, o pé apoia como um todo. Apresenta reacções associadas, principalmente a nível da mão esquerda, durante a marcha. Também estão presentes no pé esquerdo, na marcha lateral.</p> |
|--|---|

• **Componentes de movimento em M1**

Após seis semanas de intervenção, realizou-se uma reavaliação. Foram aplicadas novamente as escalas. De notar que o indivíduo já não usa a tala.

Tabela 15- Avaliação dos componentes de movimento em M1

| M1  | Componentes de movimento  |
|---|---|
| <p>Avaliação do conjunto postural sentado (vista posterior), e sequência movimento de sentado para a posição de pé.</p> |  <p>Melhor actividade a nível do tronco inferior. Alteração de alinhamento das omoplatas, e consequente diminuição do controlo postural a nível da cintura escapular.</p> <p>Na sequência de movimento da posição de sentado para de pé verifica-se maior transferência de carga para o membro inferior esquerdo, e relaciona tronco com membros inferiores.</p> |
| <p>Avaliação no conjunto postural de pé e avaliação da marcha.</p>  |  <p>Alinhamento do membro inferior esquerdo, relativamente à linha média.</p> <p>Distribuição de carga na base de suporte mais simétrica.</p> <p>Realiza marcha sem calçado.</p>   |

### ➤ Estratégias e procedimentos de intervenção

A intervenção foi realizada ao longo de 11 semanas, cada sessão tinha uma duração de cerca de uma hora, e foi baseada essencialmente nos pressupostos do conceito de Bobath. Na tabela 16 são apresentados os principais problemas e hipótese clínica em M0 e M1.

Tabela 16- Principal problema e hipótese clínica em M0 e M1

|           | Principal problema   | Hipótese clínica  |
|-----------|--|---|
| <b>M0</b> | Alteração do alinhamento da coxa-femural esquerda.               | A alteração do alinhamento da coxa-femural esquerda no sentido supra-lateral leva uma distribuição de carga assimétrica, que por sua vez conduz a uma diminuição de actividade da coxa-femural esquerda e diminuição da actividade do tronco inferior.                  |
| <b>M1</b> | Diminuição da actividade e controlo postural do tronco inferior. | A diminuição da actividade e controlo postural do tronco inferior conduz a um défice de controlo proprioceptivo da coxa-femural esquerda, que leva a uma alteração do alinhamento e mobilidade da escápula e gleno-umeral esquerdas, e consequente alteração da marcha. |

As tabelas 17 e 18 referem-se às estratégias e procedimentos estabelecidos, de forma a atingir os objectivos propostos após avaliação do indivíduo.

Tabela 17- Plano de intervenção em M0

| <b>M0</b>   |  |  |
|---|--|--|
| <b>Estratégias</b>                                      | <b>Procedimentos</b>   | <b>Objectivos</b>  |
| Conjunto postural sentado                               | Modificar alinhamento da coxa-femural esquerda através da área-chave coxa-femural.   | Recrutar actividade da coxa-femural no novo alinhamento.           |
|   | Facilitação de transferência de carga para a coxa-femural esquerda através da área-chave coxa-femural.                     | Melhorar a distribuição de carga na base de suporte.               |
|   | Facilitação do alongamento do hemitronco esquerdo através da área-chave tronco inferior.                                   | Recrutar actividade do tronco inferior.                            |
| Sequência de movimento da posição de sentado para de pé | Facilitação da transferência da posição de pé para a posição de sentado, e vice-versa, através da área chave coxa-femural. | Recrutar actividade do tronco inferior e da coxa-femural esquerda. |

Tabela 18- Plano de intervenção em M1

| <b>M1</b>                 |  |  |
|---------------------------|--|--|
| <b>Estratégias</b>        | <b>Procedimentos</b>   | <b>Objectivos</b>  |
| Conjunto postural sentado | Facilitação da mobilidade da escápula e gleno-umeral esquerdas, através da área-chave proximal.        | Recrutar maior estabilidade, mobilidade e selectividade da escápula esquerda   |
|                           | Recrutar actividade da hemi-cintura escapular esquerda através da área-chave gleno-umeral e mão.       | Recrutar actividade do membro superior esquerdo.   |
|                           | Facilitação da transferência de carga para a coxa-femural esquerda através da área-chave coxa-femural. | Recrutar actividade da coxa-femural esquerda, de forma a potenciar a informação somatossensorial e o controlo proprioceptivo a nível da coxa-femural esquerda. |

|                         |   |  |
|-------------------------|---|--|
| Conjunto postural de pé | Facilitação do semi-passo anterior através da área chave coxa-femural esquerda. | Promover um melhor controlo proprioceptivo e transferência de carga para o membro inferior esquerdo. |
|-------------------------|---|--|

#### **4. Ética**

O indivíduo assinou uma declaração de consentimento, na qual foi informado acerca dos objectivos e procedimentos deste trabalho, de forma a participar voluntariamente e recusar a continuidade a qualquer momento. Os dados do mesmo foram mantidos em anonimato (Anexo 1).



## RESULTADOS

Na escala MMSE, o indivíduo obteve um total de 27 pontos, pelo que não apresenta défice cognitivo, tendo em conta o seu nível de escolaridade. No Índice de *Barthel* verificou-se uma melhoria da mobilidade entre M0 e M2. Relativamente à escala de *Berg*, verificou-se um aumento gradual da pontuação nas reavaliações, que se traduz na melhoria do equilíbrio. O tempo do teste TUG diminuiu, o que reflecte menor dificuldade por parte do indivíduo em realizar o percurso. Relativamente à escala de avaliação postural, a PASS, verificou-se melhoria mais acentuada entre M0 e M1.

Tabela 19- Resultados obtidos em M0, M1 e M2 nas escalas usadas

|           | <b>Barthel</b><br>(0-100) | <b>Berg</b><br>(0-56) | <b>TUG</b><br>(seg.) | <b>PASS</b><br>(0-36) |
|-----------|---------------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|
| <b>M0</b> | 75                        | 27                    | 41,34                | 27                    |
| <b>M1</b> | 85                        | 30                    | 37,05                | 32                    |
| <b>M2</b> | 90                        | 34                    | 35,17                | 33                    |

Na CIF foram avaliados vários itens e respectivos qualificadores. Verifica-se uma melhoria nos itens “tónus” e “resistência muscular”, “mobilidade das articulações”, “funções relacionada com o padrão de marcha”, “mudar o centro de gravidade” e “andar distâncias curtas”. Relativamente aos itens “motivação”, “deitar-se”, “sentar-se” e “pôr-se em pé” observa-se, após intervenção, o qualificador zero (0), pelo que já não apresenta qualquer dificuldade nesses itens.

Tabela 20- Resultados obtidos na CIF em M0 e M2


|   | <b>M0</b> | <b>M2</b> |
|---|-----------|-----------|
| Motivação                                   | b 1301.1  | b 1301.0  |
| Mobilidade de várias articulações           | b 7101.3  | b 7101.2  |
| Tónus dos músculos de um lado do corpo      | b 7352.3  | b 7352.2  |
| Resistência de grupos musculares            | b 7401.2  | b 7401.1  |
| Funções relacionadas com o padrão de marcha | b 770.2   | b 770.1   |
| Deitar-se                                   | d 4100.1  | d 4100.0  |
| Sentar-se                                   | d 4103.2  | d 4103.0  |

|                             |          |          |
|-----------------------------|----------|----------|
| Pôr-se em pé                | d 4104.1 | d 4104.0 |
| Mudar o centro de gravidade | d 4106.2 | d 4106.1 |
| Andar distâncias curtas     | d 4500.3 | d 4500.1 |
| Deslocar-se dentro de casa  | d 4600.2 | d 4600.0 |
| Calçar                      | d 5402.1 | d 5402.0 |
| Família próxima             | e 310+2  | e 310+1  |

• **Resultados da avaliação em M2**

Após 11 semanas realizou-se uma avaliação final.

Tabela 21- Avaliação dos componentes em M2

| M2  | Componentes de movimento  |   |
|---|---|---|
| Avaliação do conjunto postural sentado (vista posterior).   |   | <p>Alinhamento das omoplatas mais simétrico</p> <p>Melhor actividade da hemi-cintura escapular direita.</p> <p>Melhor relação do tronco com os membros inferior.</p> <p>Maior actividade do tronco e controlo postural.</p> |
| Avaliação no conjunto postural de pé e avaliação da marcha. |  | <p>Alinhamento do membro inferior esquerdo.</p> <p>Na marcha verifica-se a correcta dissociação de cinturas e maior controlo postural.</p>  |

## DISCUSSÃO

Lesões isquémicas da cápsula interna, a qual é irrigada pela ACM, podem envolver fibras corticoestriadas, corticotalâmicas, corticoreticulares e corticoespinhais (Haines, 2006; Lundy-Ekman, 2008). O sistema reticuloespinal é responsável pelo controlo postural, controlo do movimento e pela modulação do tónus muscular, e exerce o seu controlo sobretudo a nível proximal (Haines, 2006; Lundy-Ekman, 2008; Gjelsvik, 2008). Os núcleos pontino e da medula oblonga, que dão origem aos tratos reticuloespinhais, recebem informação de entrada cortical do córtex pré-motor e, em menor extensão, do córtex motor suplementar. Uma vez que os sistemas reticuloespinhais influenciam em primeiro lugar os músculos extensores, o sistema cortico-reticulo-espinal pode proporcionar ao córtex meios de influenciar a musculatura extensora e, em paralelo, a regulação dos flexores. Deve também ser observado que, os núcleos cerebelares se projectam para as áreas motoras da formação reticular, proporcionando assim, uma influência cerebelar na musculatura extensora (Haines, 2006). Assim, pode-se assumir como sistema lesado, o corticoreticular, influenciando também o sistema reticuloespinal, uma vez que as fibras corticoreticulares participam na activação do mesmo (Haines, 2006; Lundy-Ekman, 2008). Uma lesão no sistema corticoreticular conduz a uma diminuição do controlo postural e perda de selectividade do controlo postural, mesmo que os sistemas visual, vestibular e somatosensorial estejam intactos (Gjelsvik, 2008).

No primeiro momento de avaliação (M0) observou-se como principal problema a alteração do alinhamento da coxa-femural esquerda, que por sua vez conduziu a uma distribuição de carga assimétrica, diminuição de actividade da coxa-femural esquerda e diminuição da actividade do tronco inferior. A intervenção incidiu na selecção de estratégias preparatórias, que assentaram na modificação de alinhamento da coxa-femural e recrutamento de actividade no novo alinhamento. De seguida, as transferências de carga e consequente distribuição de carga na base de suporte mais simétrica influenciaram um melhor controlo postural (Raine *et al.*, 2009; Kollen *et al.*, 2009). O défice de correlação entre o tronco inferior e os membros inferiores não permitia que a sequência de movimento da posição de sentado para de pé, ocorresse sem esforço e compensações. Assim, a recuperação de movimentos selectivos do tronco e membros, interdependentes e interactivos com o mecanismo de controlo postural, foi um pré-requisito fundamental para um eficiente controlo postural e um correcto alinhamento (Raine *et al.*, 2009). A

capacidade de transferência de carga no sentido antero-posterior e médio-lateral permitiram uma melhor coordenação da sequência de movimento levantar/sentar (Eng & Chu, 2002).

Num segundo momento de avaliação (M1), o indivíduo apresentava como principal problema, diminuição da actividade e controlo postural do tronco inferior que, conduziram a um défice de controlo proprioceptivo da coxa-femural esquerda, e induziram alterações do alinhamento e mobilidade da escápula e gleno-umeral esquerdas. Assim, foram seleccionadas estratégias e procedimentos de intervenção com o objectivo de recrutar maior estabilidade, mobilidade e selectividade da escápula esquerda, visando aumentar o nível de actividade da mesma. O controlo do movimento da escápula é um componente bastante importante para uma boa função do membro superior, assim, um membro superior com pouca actividade também pode influenciar o padrão de marcha (Raine *et al.*, 2009). No entanto, neste caso clínico, a alteração a nível proximal da coxa-femural esquerda induziu alterações na gleno-umeral ipsilateral.

A recuperação do controlo postural e da função são influenciadas por uma correcta distribuição de carga na base de suporte e um correcto alinhamento das estruturas articulares e musculares. Ao longo das 11 semanas de intervenção foi possível observar modificações nos alinhamentos das estruturas que conduziram a uma optimização do controlo postural, reflectindo-se na CIF, nomeadamente nos itens “deitar-se”, “sentar-se”, e “pôr-se em pé”. Através da CIF e das restantes escalas aplicadas, foram visíveis melhorias no controlo postural, equilíbrio e mobilidade, e consequentemente uma maior independência nas AVDs e na marcha.

## CONCLUSÃO

A avaliação e intervenção fundamentaram-se no conceito de Bobath, que visa a exploração do potencial de cada indivíduo, para um melhor controlo do movimento e consequentemente a máxima independência funcional (Raine *et al.*, 2009). O trabalho de facilitação, através do movimento normal, foi essencial para o indivíduo reproduzir o movimento de forma mais adequada, não recorrendo a compensações.

Os objectivos propostos neste estudo de caso foram atingidos, uma vez que foi possível verificar alterações nos vários componentes de movimento após a aplicação do programa de reabilitação. Concluiu-se um possível envolvimento das vias corticorreticular e reticuloespinhal.



**ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA DA SAÚDE DO PORTO  
INSTITUTO POLITÉCNICO DO PORTO**

**Iva Humberta Gomes Moreira**

## **Acidente Vascular Encefálico Hemorrágico**

### **- Estudo de Caso D -**

**Curso de Mestrado em Fisioterapia**

**Especialização em Neurologia**

**Outubro de 2011**

## RESUMO

**Introdução:** As hemorragias intracerebrais ocorrem frequentemente a nível dos lobos, dos núcleos da base, do tálamo e do cerebelo. Os núcleos da base, sendo vitais para a função motora normal, estão envolvidos na aprendizagem das sequências motoras, na regulação do tônus muscular e da força muscular, seleccionam e inibem sinergias motoras específicas, e recebem a informação para essas funções do córtex cerebral.

**Objectivo:** Verificar o comportamento dos componentes de movimento após aplicação de um programa de reabilitação e repercussões no controlo postural do indivíduo.

**Participantes e métodos:** Caso clínico de um indivíduo do sexo masculino, com sequelas de AVE hemorrágico. Na avaliação, realizada em três momentos, foram aplicadas escalas de avaliação e seleccionadas estratégias e procedimentos de intervenção, de forma a responder ao problema definido. O programa de reabilitação neuromotora teve uma duração de 11 semanas.

**Resultados:** Neste estudo de caso observaram-se alterações dos alinhamentos articulares e musculares, no entanto, apesar de se verificarem diferenças na CIF, nomeadamente nos itens “mobilidade de várias articulações”, “deitar-se”, “sentar-se” e “pôr-se em pé”, não foram suficientes para reflectirem um controlo postural ajustado.

**Conclusão:** Após aplicação de um plano de intervenção ao longo de 11 semanas, não se observaram resultados positivos, face aos objectivos propostos inicialmente. Os anos de evolução deste caso clínico, assim como a sua complexidade, podem justificar este facto.

**Palavras-chave:** AVE hemorrágico, núcleos da base, corticoespinal, reticuloespinal, intervenção, componentes de movimento

## ABSTRACT

**Introduction:** The intracerebral hemorrhages often occur at lobes, at basal ganglia, thalamus and at cerebellum. The basal ganglia, being vital for normal motor function, are involved in learning of motor sequences, in the regulation of muscle tone and muscle strength, select and inhibit specific motor synergies, and receive the information for these functions of the cerebral cortex.

**Objectives:** Check the behavior of the components of motion after application of a rehabilitation program and impact on postural control.

**Participants and Methods:** Clinical case of a male individual, with sequelae of hemorrhagic stroke. The evaluation was carried in three stages, rating scales were applied and selected intervention strategies and procedures in order to respond to the problem set. The neuromotor rehabilitation program lasted 11 weeks.

**Results:** In this case study we observed changes in muscle and joint alignments, however, in spite of differences in the ICF, including the items "mobility of several joints," "lie down", "sit" and "put yourself in the foot, "were not enough to reflect a postural control set.

**Conclusion:** After implementation of a plan of intervention over 11 weeks, there were no positive results against the objectives as originally proposed. The years of evolution of this clinical case, as well as its complexity, can justify this.

**Keywords:** hemorrhagic stroke, basal ganglia, corticospinal, reticulospinal, intervention, movement components



## INTRODUÇÃO

O Acidente Vascular Encefálico (AVE) hemorrágico é menos frequente relativamente ao isquémico, uma vez que este apresenta uma taxa de 80% dos casos totais (Candelise *et al.*, 2007; Costa *et al.*, 2011; Kelly *et al.*, 2003). O AVE hemorrágico corresponde à forma que acarreta maiores complicações, no entanto, os sinais e sintomas de um AVE dependem do local e da extensão da lesão e, quanto mais cedo iniciar a reabilitação, maior a probabilidade de um melhor prognóstico (Lundy-Ekman, 2008). Num estudo realizado por Kelly *et al.* (2003) foi avaliada a recuperação funcional após AVE hemorrágico e isquémico, e concluiu que, apesar de observar lesões mais graves nos indivíduos com AVE hemorrágico, estes tiveram melhor recuperação (Kelly *et al.*, 2003).

As hemorragias intracerebrais ocorrem a nível dos lobos, dos núcleos da base, do tálamo, da ponte e do cerebelo (Davis *et al.*, 2005). O caso clínico deste estudo sofreu um AVE hemorrágico, com hemorragia lentículo-capsular esquerda e sequela de lesão nos núcleos da base.

As fibras de projecção dos hemisférios estão organizadas num feixe compacto denominado de cápsula interna, que se divide em braço anterior, joelho e braço posterior. O braço posterior, maior e mais complexo, está localizado entre o tálamo e o núcleo lenticular, com fibras adicionais que circulam posterior e inferiormente ao núcleo lenticular. Este braço envolve as projecções corticopontinas, corticoespinhais e talamocorticais, que transmitem informações somatossensoriais, visuais, auditivas e motoras para o córtex cerebral (Lundy-Ekman, 2008).

Os núcleos da base constituídos pelo globo pálido, núcleo caudado, putâmen, núcleo subtalâmico e substância negra, são vitais para a função motora normal, estão envolvidos na aprendizagem das sequências motoras, na regulação do tônus muscular e da força muscular, selecionam e inibem sinergias motoras específicas, e recebem a informação para essas funções do córtex cerebral (Boyd & Winstein, 2004; Lim, 2009; Lundy-Ekman, 2008). Juntamente com o córtex cerebral, os núcleos da base também contribuem para as funções músculo-esqueléticas, cognitivas, oculomotoras e límbicas (Gjelsvik, 2008). Apesar de regular a actividade das vias descendentes através de circuitos neuronais distintos, e controlar alguns aspectos do movimento, apesar de não manterem conexões directas com os motoneurónios inferiores, também funcionam como

circuitos de controlo. É através do tálamo que os núcleos da base, juntamente com o cerebelo, influenciam as áreas motoras do córtex motor primário (Lundy-Ekman, 2008).

Uma vez que, neste caso, os núcleos da base estão lesados e, por conseguinte, as ligações ao córtex cerebral também, é necessário explorar as suas funções, uma vez que apresenta diferentes áreas motoras e corticais. O córtex motor primário, a área pré-motora e a área motora suplementar. A área pré-motora tem como função o controlo dos músculos do tronco e cinturas, e a preparação do movimento através dos ajustes posturais antecipatórios (APAs) (Lundy-Ekman, 2008; Shelton & Reding, 2001).

Os núcleos da base são os componentes principais de conexão entre o tálamo e o córtex cerebral. Esta conexão é interrompida após um AVE, e as consequentes lesões nos núcleos da base podem conduzir a três tipos de distúrbios motores, movimentos involuntários e tremor, alterações do tônus muscular e postural, movimento lento e pobre com ausência de paralisia. As lesões nos núcleos da base podem levar a um aumento do tônus muscular, e afectar a marcha através das suas conexões com a formação reticular (FR) (Gjelsvik, 2008). A FR é bastante importante na integração do controlo postural (Lundy-Ekman, 2008; Schepens & Drew, 2004).

O programa de reabilitação deve explorar a capacidade do sistema nervoso se modificar, para fomentar a reeducação neuromotora do indivíduo (Andres *et al.*, 2011; Andino *et al.*, 2011). Neste estudo foi elaborado um programa de intervenção relacionando os diferentes componentes de movimento e as estruturas, e delinear objectivos face ao principal problema definido e às necessidades do indivíduo. Assim, este caso clínico teve como objectivo verificar o comportamento dos componentes de movimento após aplicação de um programa de reabilitação e repercussões no controlo postural do indivíduo.

## **METODOLOGIA**

### **1. Participante**

Indivíduo do sexo masculino de 62 anos, viúvo e vive com os filhos e a filha. Durante o dia está aos cuidados de um centro de dia. Apresenta como antecedentes diabetes mellitus tipo 2, dislipidemia, síndrome depressivo, e episódio de AVE em 2002 e 2003, levando a um comprometimento dos membros direitos e afasia parcial, mas que lhe permitiam autonomia nas actividades de vida diária (AVDs).

No dia 9 de Dezembro de 2007 deu entrada no Hospital de São Marcos em Braga. A filha referiu aparecimento súbito de afasia e perda de força muscular no hemisfério direito, por volta da hora de almoço, sem perda de consciência. Após entrada no hospital apresentava-se acordado, com afasia total, desvio do olhar conjugado para a esquerda, pupilas isocóricas, comprometimento dos membros direitos e da face, membro inferior com algum grau de força. Realizou TAC (Tomografia Axial Computorizada) cerebral, que revelou “hemorragia lentículo-capsular esquerda e sequela de lesão nos núcleos da base”. Durante o internamento o indivíduo manteve-se estável e sem melhoria dos défices neurológicos.

Teve alta no dia 21 do mesmo mês com indicação para fazer fisioterapia. Iniciou a reabilitação neuromotora na clínica Senhor da Cruz, clínica de medicina física e reabilitação, todos os dias, no entanto, há cerca de um ano apenas realiza tratamento três vezes por semana.

### **2. Instrumentos e materiais de avaliação**

A função cognitiva não foi possível avaliar com a utilização da escala *Mini Mental State Examination* (MMSE), uma vez que este indivíduo apresenta alterações da linguagem (afasia), das capacidades visuais e não consegue escrever. De salientar que, é um indivíduo orientado, atento e colaborante.

Para avaliar o nível de independência na realização de AVDs foi utilizado o Índice de *Barthel*, o qual é fiável em indivíduos com sequelas de AVE. Esta escala varia de 0 a 100, sendo que 0 corresponde ao máximo de dependência nas AVDs e 100 equivale a independência total (Araújo *et al.*, 2007; Mahoney & Barthel, 1965). Hsueh *et al.* (2001) realizaram um estudo onde se verificou que o Índice de *Barthel* é instrumento de alta fiabilidade inter-observador, com um coeficiente de correlação intraclasse (ICC) de 0,94. O

estudo de validação do Índice de *Barthel* para a população portuguesa concluiu que é um instrumento com um nível de fidelidade elevado, suportado por um *alfa* de *Cronbach* de 0,96 (Araújo *et al.*, 2007).

Para avaliação da postura foi aplicada a escala de avaliação postural, a PASS (*Postural Assessment Scale for Stroke Patients*), desenvolvida especificamente para indivíduos com sequelas de AVE. A escala é composta por 12 itens onde se avalia a existência ou não de controlo postural através da realização de tarefas/actividades relacionadas com actividades de vida diárias e consequentemente avaliando as alterações que possam comprometer a funcionalidade dos indivíduos. A pontuação varia entre 0 e 36. O estudo de validação para a população portuguesa concluiu que a PASS é homogénea, com um *alpha* de *Cronbach* de 0,968, revelou uma excelente fiabilidade inter-observador (0,999) e intra-observador (0,992) (Vieira *et al.*, 2008).

A Classificação Internacional da Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF), é uma classificação prática e útil na medida em que estabelece uma linguagem uniforme e constante e se refere aos aspectos da funcionalidade, interacção ou relação complexa entre a condição de saúde e os factores contextuais (ambientais e pessoais) (OMS, 2004). No estudo de Soberg *et al.* (2008), observou-se uma moderada fiabilidade inter-observador e uma excelente fiabilidade intra-observador com esta escala.

Foi também utilizada uma máquina calculadora.

### **3. Procedimentos**

#### **➤ Avaliação**

Os instrumentos de avaliação utilizados foram descritos anteriormente. Este indivíduo foi avaliado antes da intervenção (M0), após 6 semanas de intervenção (M1) e novamente após 11 semanas (M2).

#### **• Componentes de movimento em M0**

Foi realizada uma primeira avaliação (M0) antes da intervenção em contexto clínico. O indivíduo desloca-se com o auxílio de uma cadeira de rodas. Não realiza as transferências de decúbito sozinho, pelo que necessita de ajuda para passar da cadeira para a marquesa. Nesta transferência, o indivíduo não transfere carga para o membro inferior direito e recorre ao apoio da mão esquerda, além do suporte dado pelo fisioterapeuta a nível do membro superior direito.

No conjunto postural sentado o indivíduo assume a posição sem perda de equilíbrio, mas verifica-se uma grande alteração da distribuição da carga no sentido posterior. A coxa-femural direita encontra-se posteriorizada e em rotação interna. Relativamente ao pé direito, verifica-se uma grande dificuldade em recrutar actividade dos flexores dorsais, pelo que tem dificuldade em apoiar o retopé no chão. A alteração de alinhamento do calcâneo e do músculo tricípide sural é originada pela hipertonia biomecânica.

Relativamente ao membro superior direito, este encontra-se em padrão de flexão, devido a uma hipertonia biomecânica bem acentuada, a nível do ombro, cotovelo o punho.

No conjunto postural de pé, apresenta bastante dificuldade em transferir carga para o membro inferior direito, a coxa-femural assume uma posição mais superior e mantém a rotação externa, e o joelho encontra-se em hiperextensão. O membro superior mantém o mesmo padrão de flexão.

Relativamente à marcha, não realiza marcha sem auxiliar de marcha, uma vez que apresenta um grande défice de equilíbrio no conjunto postural de pé e uma distribuição de carga na base de suporte assimétrica.

#### • **Componentes de movimento em M1**

Após seis semanas de intervenção, realizou-se uma reavaliação onde foram novamente aplicadas as escalas *Barthel* e *PASS*.

De salientar que ao longo destas semanas foi possível modificar o alinhamento da coxa-femural direita, e melhorar a actividade do tronco inferior. Consequentemente, no conjunto postural sentado e de pé apresenta uma distribuição de carga na base de suporte mais simétrica. Na marcha não se observam alterações. Após reavaliação concluiu-se que o principal problema do indivíduo se mantinha.

#### ➤ **Estratégias e procedimentos de intervenção**

A intervenção foi baseada essencialmente nos pressupostos do conceito de Bobath, que se baseia na teoria dos sistemas para avaliação e tratamento de indivíduos com alterações da função, movimento e controlo postural devido a uma lesão do SNC (Raine *et al.*, 2009). Na tabela 1 são apresentados os principais problemas e hipótese em M0 e M1.

Tabela 22- Principal problema e hipótese clínica em M0 e M1

|           | <b>Principal problema</b>                         | <b>Hipótese clínica</b>   |
|-----------|---|---|
| <b>M0</b> | Alteração da regulação do tônus e força muscular. | A alteração da regulação do tônus e força muscular leva a uma alteração do controlo postural, que por sua vez conduz a alterações da informação proprioceptiva e alterações biomecânicas. |
| <b>M1</b> |   |   |

As tabelas 23 e 24 referem-se às estratégias e procedimentos estabelecidos, de forma a atingir os objectivos propostos após avaliação.

Tabela 23- Plano de intervenção em M0

| <b>M0</b>                 |   |  |
|---------------------------|---|--|
| <b>Estratégias</b>        | <b>Procedimentos</b>  | <b>Objectivos</b>  |
| Decúbito dorsal           | Modificar alinhamento da coxa-femural direita através da área chave coxa-femural.             | Recrutar actividade da coxa-femural no novo alinhamento.         |
|                           | Calor húmido nos músculos bicípede e grande peitoral direitos.                                | Preparar as estruturas articulares e musculares.                 |
| Conjunto postural sentado | Mobilização inibitória específica dos músculos bicípede e grande peitoral direitos.           | Preparar as estruturas musculares.                               |
|                           | Facilitação de transferência de carga no sentido anterior através da área chave coxa-femural. | Promover uma distribuição de carga na base de suporte simétrica. |

Tabela 24- Plano de intervenção no momento 1

| <b>M1</b>                                |   |   |
|--|---|---|
| <b>Estratégias</b>                       | <b>Procedimentos</b>  | <b>Objectivos</b>   |
| Conjunto postural sentado                | Facilitação de transferências de carga no sentido anterior através da área chave pélvis.<br><br>Facilitação da mobilidade do pé direito e dissociação do ante-pé e retropé. | Recrutar actividade do tronco inferior.<br><br>Recrutar actividade dos flexores dorsais e transmitir informação proprioceptiva ao pé direito. |
| Conjunto postural sentado (pés em apoio) | Facilitação de transferências de carga para os membros inferiores através da área chave recto femural direito e tronco inferior.  | Recrutar actividade do tronco inferior e relacioná-lo com os membros inferiores.<br><br>Potenciar a informação proprioceptiva.                |

#### 4. Ética

Neste caso clínico, uma vez que o indivíduo não consegue escrever, a filha do mesmo, assinou uma declaração de consentimento, na qual foram informados acerca dos objectivos e procedimentos deste trabalho, de forma a participar voluntariamente e recusar a continuidade a qualquer momento. Os dados foram mantidos em anonimato (Anexo 1).

## RESULTADOS

Na escala de *Barthel* apenas se verificou alterações entre o M1 e o M2. Relativamente à escala de avaliação postural, a *PASS*, não se verificaram alterações relevantes, ao longo dos três momentos de avaliação.

Tabela 25- Resultados obtidos em M0, M1 e M2 nas escalas usadas

|           | <b>Barthel</b><br>(0-100) | <b>PASS</b><br>(0-36) |
|-----------|---------------------------|-----------------------|
| <b>M0</b> | 20                        | 18                    |
| <b>M1</b> | 20                        | 19                    |
| <b>M2</b> | 25                        | 20                    |

No que diz respeito à CIF foram avaliados vários itens e respectivos qualificadores, no entanto, tal como se verifica, não há grandes alterações nos qualificadores entre os dois momentos de avaliação.

Tabela 26- Resultados obtidos na CIF em M0 e M2

|   | <b>M0</b> | <b>M2</b> |
|---|-----------|-----------|
| Motivação                                   | b 1301.0  | b 1301.0  |
| Funções da articulação                      | b 320.4   | b 320.4   |
| Mobilidade de várias articulações           | b 7101.3  | b 7101.2  |
| Tónus dos músculos de um lado do corpo      | b 7352.3  | b 7352.2  |
| Resistência de grupos musculares            | b 7401.3  | b 7401.3  |
| Funções relacionadas com o padrão de marcha | b 770.3   | b 770.3   |
| Deitar-se                                   | d 4100.3  | d 4100.2  |
| Sentar-se                                   | d 4103.3  | d 4103.2  |
| Pôr-se em pé                                | d 4104.3  | d 4104.2  |
| Andar distâncias curtas                     | d 4500.3  | d 4500.3  |
| Família próxima                             | e 310+2   | e 310+2   |



• **Componentes de movimento em M2**

Após 11 semanas de intervenção foi realizada uma última avaliação, e aplicadas as escalas *Barthel* e *PASS*. De destacar nesta última avaliação, um melhor alinhamento do calcâneo e do músculo tricípede sural, que permitiu um melhor apoio do pé no chão e, consequentemente uma pequena melhoria do equilíbrio no conjunto postural de pé.

## DISCUSSÃO

Segundo Shelton e Reding (2001) uma lesão a nível cortical pode ter uma melhor recuperação relativamente a uma lesão sub-cortical. Uma vez que as lesões sub-corticais têm maior probabilidade de envolvimento de axónios do córtex motor primário, da área pré-motora e da área motora suplementar, conduzem, geralmente, a um maior comprometimento neuromotor. A musculatura do tronco e cinturas escapular e pélvica é controlada pelo córtex pré-motor, o qual também participa nos APAs que precedem o movimento. (Haines, 2006; Lundy-Ekman, 2008; Schepens & Drew, 2004). Pequenas modificações nos APAs e nos ajustes posturais compensatórios (APCs) interferem com a distribuição de carga na base de suporte e com o alinhamento do membro inferior a nível proximal (Schepens & Drew, 2004).

Neste caso clínico, o raciocínio realizado baseou-se na alteração da regulação do tónus e força muscular, que induziram alterações no controlo postural e, consequentemente alterações da informação proprioceptiva e alterações biomecânicas. Por conseguinte, num primeiro momento de intervenção, foi dado ênfase às estratégias preparatórias com o objectivo de promover um correcto alinhamento muscular e articular, e uma distribuição de carga simétrica, para posteriormente se recrutar actividade e obter um movimento eficiente (Gracies, 2005; Raine, 2007). Posteriormente, o programa de reabilitação incidiu em estratégias com o objectivo de recrutar actividade do tronco inferior e consequentemente, relacioná-lo com os membros inferiores, de forma a potenciar a informação proprioceptiva sobre os mesmos. Assim, pode-se considerar como sistema afectado, pela sua correlação no controlo do tronco, o corticoespinhal medial (Lundy-Ekman, 2008). As fibras do sistema corticoespinhal têm origem no córtex motor primário, córtex pré-motor e córtex motor suplementar (Lundy-Ekman, 2008; Gjelsvik, 2008), e convergem para o braço posterior da cápsula interna, local onde se encontra o núcleo lenticular, e onde ocorreu a hemorragia neste caso clínico (Afifi & Bergman, 2005; Haines, 2006). Uma vez que sistema reticuloespinhal é responsável pelo controlo postural, controlo do movimento e pela modulação do tónus muscular, também pode estar afectado (Haines, 2006; Lundy-Ekman, 2008; Gjelsvik, 2008).

Os ajustes posturais são bastante importantes na fase preparatória do movimento, para que haja controlo postural. Alguns dos factores que interferem na recuperação do controlo postural e, consequentemente da função, são uma correcta distribuição de carga na

base de suporte e um correcto alinhamento das estruturas (Raine *et al.*, 2009). Ao longo da intervenção foi possível observar alterações dos alinhamentos articulares e musculares, no entanto, apesar de se verificarem diferenças na CIF, nomeadamente nos itens “mobilidade de várias articulações”, “deitar-se”, “sentar-se” e “pôr-se em pé”, não foram suficientes para reflectirem um controlo postural ajustado. Os resultados obtidos nas escalas aplicadas ao longo da intervenção vão de encontro ao que se observou na CIF, uma vez que não se observaram alterações relevantes.

## **CONCLUSÃO**

Após aplicação de um plano de intervenção ao longo de 11 semanas, não se observaram resultados positivos, face aos objectivos propostos inicialmente. Os anos de evolução deste caso clínico, assim como a sua complexidade, podem justificar este facto.



ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA DA SAÚDE DO PORTO  
INSTITUTO POLITÉCNICO DO PORTO

**Iva Humberta Gomes Moreira**

## **Acidente Vascular Encefálico Isquémico da Artéria Cerebral Média Esquerda**

**- Estudo de Caso E -**

**Curso de Mestrado em Fisioterapia  
Especialização em Neurologia**

**Outubro de 2011**

## RESUMO

**Introdução:** O AVE isquémico, considerado a terceira principal causa de morte, pode originar incapacidade funcional, sendo a ACM o local mais comum de ocorrência de AVE. Os núcleos da base, vitais para a função motora, estão envolvidos na aprendizagem das sequências motoras, e na regulação do tônus e da força muscular

**Objectivo:** Verificar o comportamento dos componentes de movimento face à aplicação de um programa de reabilitação e respectivas repercussões na função extensora do tronco e controlo postural. Pretendeu-se também perceber as modificações ao nível das actividades funcionais do indivíduo em estudo.

**Participantes e métodos:** Caso clínico de um indivíduo do sexo feminino, com sequelas de AVE isquémico na ACM. Na avaliação, realizada em três momentos, foram aplicadas escalas de avaliação e seleccionadas estratégias e procedimentos de intervenção, de forma a responder ao problema definido. O programa de reabilitação neuromotora teve uma duração de 8 semanas.

**Resultados:** Ao longo das 8 semanas de intervenção foi possível observar modificações no alinhamento, na distribuição de carga e no nível de actividade, que conduziram a uma reorganização da função extensora do tronco. Estas modificações reflectiram-se na maioria dos qualificadores da CIF, na escala de *Barthel* e na PASS.

**Conclusão:** O plano de intervenção elaborado permitiu observar melhorias no controlo postural e mobilidade, que se reflectiram numa maior independência nas AVDs.

**Palavras-chave:** AVE, ACM, núcleos da base, corticorreticular, corticoespinal medial, intervenção, componentes de movimento

## ABSTRACT

**Introduction:** The ischemic stroke, considered the third leading cause of death can lead to functional disability, and the ACM the most common site of occurrence of stroke. The basal ganglia are vital for motor function, are involved in learning of motor sequences, and regulation of muscle tone and strength.

**Objective:** To verify the behavior of the components of motion compared to the implementation of a rehabilitation program and its effect on the function of the trunk and extensor postural control. The intention was also to see the changes at the level of functional activities of the individual under study.

**Participants and methods:** Clinical case of an individual female, with sequelae of ischemic stroke in the MCA. The evaluation was carried in three stages, rating scales were applied and selected intervention strategies and procedures in order to respond to the problem set. The neuromotor rehabilitation program lasted 8 weeks.

**Results:** Over 8 weeks of intervention was possible to observe changes in the alignment, the load distribution and level of activity, which led to a reorganization of the trunk extensor function. These changes were reflected in most of the ICF qualifiers, the Barthel scale and PASS.

**Conclusion:** The intervention plan developed allowed us to observe improvements in postural control and mobility, which resulted in increased independence in ADLs.

**Key words:** stroke, ACM, basal ganglia, corticoreticular, corticospinal medial, intervention, components of motion

## INTRODUÇÃO

O acidente vascular encefálico (AVE) isquêmico, considerado a terceira principal causa de morte, pode originar incapacidade funcional e défices cognitivos (Andino *et al.*, 2011), sendo a artéria cerebral média (ACM) o local mais comum de ocorrência de AVE (Lundy-Ekman, 2008). A oclusão desta artéria pode acarretar comprometimento funcional e perda hemissensorial, com maior prevalência da face e membro superior, relativamente ao membro inferior (Lundy-Ekman, 2008; Alway & Cole, 2008). Dependendo do local de oclusão da mesma, podem ocorrer dois diferentes tipos de afasia, afasia de Broca e afasia de Wernicke (Alway & Cole, 2008).

No caso clínico deste estudo foi diagnosticado um AVE isquêmico no território da ACM esquerda, da qual resultou comprometimento dos membros direitos e afasia de Broca.

A ACM irriga a parte lateral do hemisfério cerebral (lobos frontal, temporal e parietal) e estruturas subcorticais, a cápsula interna (porção posterior), a coroa radiada, o globo pálido (parte externa), a maior parte do núcleo caudado e o putâmen (Mohr *et al.*, 2004; Lundy-Ekman, 2008). As fibras corticoespinhais têm origem no córtex motor primário, córtex pré-motor e córtex motor suplementar, e dirigem-se para o braço posterior da cápsula interna, atravessando também o tronco cerebral (Afifi & Bergman, 2005; Lundy-Ekman, 2008; Gjelsvik, 2008).

Os núcleos da base, vitais para a função motora, estão envolvidos na aprendizagem das sequências motoras, e na regulação do tônus e da força muscular (Lim, 2009; Lundy-Ekman, 2008). As lesões que envolvem os núcleos da base podem causar alterações do tônus muscular e postural, movimentos involuntários e tremor, e movimentos lentos (Gjelsvik, 2008). Por conseguinte, as suas ligações ao córtex cerebral também estão afectadas sendo necessário explorar as suas funções, uma vez que apresenta diferentes áreas motoras e corticais, o córtex motor primário, a área pré-motora e a área motora suplementar. A área pré-motora é responsável pelo controlo dos músculos do tronco e cinturas, e pela preparação do movimento através dos ajustes posturais antecipatórios (APAs) (Lundy-Ekman, 2008). Para que o movimento seja funcional é necessário um bom controlo postural. Os APAs são, assim, ajustes que precedem o movimento e preparam o corpo para as alterações no centro de gravidade (Schepens & Drew 2004), e bastante importantes para manter a orientação postural durante actividades funcionais. (Raine *et al.*,



2009). A estabilidade do tronco é um componente fundamental para o equilíbrio, e requer força muscular e controlo neural adequados. Estudos realizados em indivíduos após AVE identificaram défice de força muscular nos músculos do tronco, nos conjuntos posturais sentado e de pé (Ryerson *et al.*, 2008).

Na reabilitação neuromotora um dos principais desafios assenta na identificação dos principais problemas e respectivas repercussões nas diferentes tarefas funcionais. A reabilitação visa explorar a capacidade plástica do sistema nervoso se modificar e adaptar, para permitir a reeducação neuromotora do indivíduo após AVE (Andino *et al.*, 2001; van Meer *et al.*, 2010). Neste caso clínico, o programa elaborado propôs relacionar os diferentes componentes de movimento e as estruturas comprometidas, e delinear objectivos face ao principal problema definido. Assim, este estudo teve como objectivo verificar o comportamento dos componentes de movimento face à aplicação de um programa de reabilitação e respectivas repercussões na função extensora do tronco e controlo postural. Pretendeu-se também perceber as modificações ao nível das actividades funcionais do indivíduo em estudo.

## **METODOLOGIA**

### **1. Participante**

Utente do sexo feminino de 80 anos de idade, vive com o marido e uma filha. Apresenta como antecedentes hipertensão arterial e lombociatalgia.

No dia 15 de Junho de 2009 foi internada no hospital com afasia, desvio conjugado do olhar para a esquerda e desvio da comissura labial para a direita. Realizou TAC que confirmou “presença de enfarte no território da ACM esquerda, com repercussão fronto-insular e gânglios da base”. Teve alta hospitalar no dia 28 do mesmo mês e iniciou a reabilitação neuromotora em ambulatório numa clínica convencionada da área. Posteriormente iniciou a reabilitação na clínica ADC em Famalicão, clínica de medicina física e reabilitação, duas vezes por semana.

As expectativas desta utente vão de encontro às necessidades expressas pela família, nomeadamente nas dificuldades encontradas nas AVDs.

### **2. Instrumentos e materiais de avaliação**

Para avaliar o nível de independência na realização de AVDs, foi utilizado o Índice de *Barthel*. Este instrumento apresenta um score entre 0 e 100, em que 0 corresponde ao máximo de dependência nas AVDs e 100 equivale a independência total (Araújo *et al.*, 2007; Mahoney & Barthel, 1965). Hsueh *et al.* (2001) realizaram um estudo onde se verificou que o Índice de *Barthel* é instrumento de alta fiabilidade inter-observador, com um coeficiente de correlação intraclassa (ICC) de 0,94. O estudo de validação do Índice de *Barthel* para a população portuguesa concluiu que é um instrumento com um nível de fidelidade elevado, suportado por um *alfa* de *Cronbach* de 0,96 (Araújo *et al.*, 2007).

Para avaliação da postura foi aplicada a escala de avaliação postural, a PASS (*Postural Assessment Scale for Stroke Patients*), desenvolvida especificamente para indivíduos com sequelas de AVE. A escala é composta por 12 itens onde se avalia a existência ou não de controlo postural através da realização de tarefas/actividades relacionadas com actividades de vida diárias e consequentemente avaliando as alterações que possam comprometer a funcionalidade dos indivíduos. A pontuação varia entre 0 e 36. O estudo de validação para a população portuguesa concluiu que a PASS é homogénea, com um *alpha* de *Cronbach* de 0,968, revelou uma excelente fiabilidade inter-observador (0,999) e intra-observador (0,992) (Vieira *et al.*, 2008).

A Classificação Internacional da Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF), tem como objectivo proporcionar uma linguagem uniforme e padronizada, que descreve aspectos relacionados com a funcionalidade do ser humano, interacção do mesmo ou relação complexa entre a condição de saúde e os factores contextuais (OMS, 2004). No estudo de Soberg *et al.* (2008), observou-se uma fiabilidade moderada inter-observador e uma excelente fiabilidade intra-observador com esta escala.

Na avaliação em contexto clínico e respectiva captação de imagem recorreu-se ao uso de uma máquina fotográfica digital *Sony DSC-T77*. Foi também utilizada uma máquina calculadora.

### **3. Procedimentos**

#### **➤ Avaliação**

A utente foi avaliada em contexto clínico antes da intervenção (M0), após 3 semanas de intervenção (M1) e novamente após 8 semanas (M2). A avaliação na base de suporte, alinhamento ósseo e muscular, bem como o nível de actividade em diferentes conjuntos posturais e sequências de movimento (Raine *et al.*, 2009). Os instrumentos descritos anteriormente foram aplicados ao longo da intervenção, com excepção da CIF que apenas foi aplicada em M0 e M2.

#### **• Componentes de movimento em M0**

Foi realizada uma primeira avaliação (M0) antes da intervenção. Apresentava bastante dificuldade nas transferências de decúbito, nomeadamente na transferência da cadeira de rodas para a marquesa.


Tabela 27- Avaliação dos componentes de movimento em M0

| M0  | Componentes de movimento  |
|---|---|
| <p>Avaliação do conjunto postural sentado (vista anterior, vista lateral) e em decúbito dorsal.</p> | <div data-bbox="545 304 1326 640">  </div> <p>Identifica-se uma alteração da função extensora do tronco. Alteração da distribuição de carga na base de suporte, no sentido posterior e para o lado esquerdo. Alteração do alinhamento da coxa-femural esquerda no sentido posterior. Não realiza marcha e não assume a posição de pé.</p> |

• **Componentes de movimento em M1**

Após três semanas de intervenção, realizou-se uma reavaliação. Foram aplicadas novamente as escalas.

Tabela 28- Avaliação dos componentes de movimento em M1

| M1  | Componentes de movimento   |
|---|--|
| <p>Avaliação do conjunto postural sentado (vista anterior, vista lateral) e em decúbito dorsal.</p> | <div data-bbox="456 1265 1358 1554">  </div> <p>Verifica-se alinhamento da coxa-femural esquerda no sentido anterior e distribuição de carga na base de suporte simétrica.</p> |

➤ **Estratégias e procedimentos de intervenção**

A intervenção baseou-se nos pressupostos do conceito de Bobath, e cada sessão teve uma duração de cerca de uma hora. Na tabela 3 são apresentados os principais problemas e hipótese em M0 e M1.

Tabela 29- Principal problema e hipótese clínica em M0 e M1

|           | Principal problema   | Hipótese clínica   |
|-----------|--|--|
| <b>M0</b> | Alteração da função extensora do tronco.<br>Alteração do alinhamento da coxa-femural esquerda. | A alteração da função extensora do tronco em conjunto com alteração do alinhamento da coxa-femural esquerda no sentido posterior, conduzem a uma alteração da distribuição de carga na base de suporte que, consequentemente, leva a uma diminuição da actividade da coxa-femural direita. |
| <b>M1</b> | Alteração da função extensora do tronco.   | A alteração da função extensora do tronco não permite uma correcta relação do tronco com os membros inferiores, e conduz a um défice de actividade anti-gravítica.   |

Nas tabelas 30 e 31 são apresentadas estratégias e procedimentos seleccionados quer para a preparação dos aspectos biomecânicos identificados, quer para o recrutamento de actividade dos componentes identificados durante a avaliação.

Tabela 30- Plano de intervenção em M0

| <b>M0</b>  |   |   |
|--|---|---|
| Estratégias  | Procedimentos   | Objectivos  |
| Decúbito dorsal. Colocação de uma cunha no tronco superior ao nível da cintura escapular.<br> | Modificar o alinhamento da coxa-femural esquerda através da área chave coxa-femural.<br> | Recrutar actividade da coxa-femural esquerda no novo alinhamento.<br><br>Recrutar actividade da coxa-femural direita. |

Tabela 31- Plano de intervenção em M1

| M1  |  |  |
|---|--|--|
| Estratégias   | Procedimentos  | Objectivos   |
| <p>Conjunto postural sentado com membros superiores com referência para a transferência de carga.</p>          | <p>Recrutar actividade de tronco superior sobre tronco inferior através da área-chave grade costal e abdominais inferiores.</p>                   | <p>Organizar a actividade do tronco inferior e relacioná-lo com o tronco superior.</p> |
| <p>Conjunto postural sentado com membro superior esquerdo com referência para a transferência de carga.</p>   | <p>Recrutar actividade de tronco inferior sobre as coxas-femorais através da área-chave abdominais inferiores.</p>                               | <p>Relacionar tronco inferior com os membros inferiores.</p>                           |
| <p>Conjunto postural sentado com membro superior esquerdo com referência para a transferência de carga.</p>  | <p>Facilitar a transferência de carga para os membros inferiores através da área-chave quadrícipe direito e hemi-tronco inferior esquerdo.</p>  | <p>Recrutar actividade anti-gravítica.</p>   |

#### 4. Ética

A utente que participou neste estudo de caso assinou uma declaração de consentimento, na qual foi informada acerca dos objectivos e procedimentos deste trabalho, de forma a participar voluntariamente e recusar a continuidade a qualquer momento. Os dados foram mantidos em anonimato (Anexo 1).

## RESULTADOS

Relativamente à tabela 32, os valores obtidos na escala de *Barthel* reflectem o nível de dependência da utente em estudo. Relativamente à escala de avaliação postural (PASS), verificou-se uma melhoria ao longo dos momentos de avaliação, no entanto, os valores obtidos são muito baixos.

Tabela 32- Resultados obtidos em M0, M1 e M2 nas escalas usadas

|           | <b>Barthel</b><br>(0-100) | <b>PASS</b><br>(0-36) |
|-----------|---------------------------|-----------------------|
| <b>M0</b> | 30                        | 2                     |
| <b>M1</b> | 30                        | 6                     |
| <b>M2</b> | 35                        | 11                    |

Na CIF foram avaliados vários itens e os respectivos qualificadores, e observa-se uma melhoria na maioria dos qualificadores, entre M0 e M2, com excepção do item relativo a mobilidade e transporte pessoal.

Tabela 33- Resultados obtidos na CIF em M0 e M2

|   | <b>M0</b> | <b>M2</b> |
|---|-----------|-----------|
| Motivação   | b 1301.2  | B 1301.1  |
| Deitar-se   | d 4100.3  | D 4100.2  |
| Sentar-se   | d 4103.3  | D 4103.2  |
| Pôr-se em pé  | d 4104.4  | D 4104.3  |
| Tónus dos músculos de um lado do corpo  | b 7352.3  | b 7352.2  |
| Mudar o centro de gravidade   | d 4106.3  | d 4106.2  |
| Produtos e tecnologias de apoio destinados a facilitar a mobilidade e o transporte pessoal em ambientes interiores e exteriores | e 1201+4  | e 1201+4  |
| Família próxima   | e 310+4   | E 310+2   |

• **Componentes de movimento em M2**

Após 8 semanas de intervenção realizou-se uma última avaliação.

Tabela 8- Avaliação dos componentes de movimento em M2

| M2  | Componentes de movimento  |
|---|---|
| Avaliação do conjunto postural sentado (vista anterior, vista lateral). | <div data-bbox="604 465 933 712"></div> <div data-bbox="963 465 1249 712"></div> <p data-bbox="459 728 1394 808">Função extensora do tronco mais organizada. Relação do tronco inferior com os membros inferiores mais efectiva.</p> |



## DISCUSSÃO

Após um AVE o controlo do tronco adequado, no conjunto postural sentado e, posteriormente, de pé, é fundamental para adquirir autonomia nas AVDs (Wang *et al.*, 2005). No caso clínico apresentado, a utente apresentava como um dos principais problemas, alteração da função extensora do tronco e, consequentemente défice a nível do controlo postural. O sistema reticuloespinal é responsável pelo controlo postural e pela modulação do tónus muscular, e exerce o seu controlo sobretudo a nível proximal (Haines, 2006; Gjelsvik, 2008). Os núcleos pontino e da medula oblonga, que dão origem aos tratos reticuloespinhais, recebem informação do córtex pré-motor. Uma vez que os sistemas reticuloespinhais influenciam em primeiro lugar os músculos extensores, o sistema cortico-reticulo-espinhal pode proporcionar ao córtex meios de influenciar a musculatura extensora, e em paralelo a regulação dos flexores (Haines, 2006). Assim, pode-se considerar como sistema lesado, o corticorreticular. Uma lesão no sistema corticorreticular conduz a uma diminuição do controlo postural, e perda de selectividade do controlo postural (Gjelsvik, 2008). Pela sua correlação no controlo do tronco e ajustes posturais, também se pode considerar afectado, o sistema corticoespinhal medial (Lundy-Ekman, 2008; Galea *et al.*, 2010).

No primeiro momento de avaliação (M0), observou-se como principais problemas a alteração da função extensora do tronco e a alteração do alinhamento da coxa-femural esquerda que, juntamente, conduziram a uma alteração da distribuição de carga base de suporte e, consequentemente, a uma diminuição da actividade da coxa-femural direita. A intervenção incidiu na selecção de estratégias preparatórias, que assentaram na modificação de alinhamento da coxa-femural esquerda e recrutamento de actividade no novo alinhamento de ambas as coxas-femorais. Consequentemente foi possível uma distribuição de carga na base de suporte simétrica, influenciando um melhor controlo postural (Raine *et al.*, 2009; Kollen *et al.*, 2009).

No segundo momento de avaliação, manteve-se como principal problema a alteração da função extensora do tronco, a qual não permitia uma correcta relação do tronco com os membros inferiores, e conduziu a um défice de actividade anti-gravítica. Por conseguinte, foram seleccionadas estratégias e procedimentos de intervenção com o objectivo de organizar a actividade do tronco inferior e relacioná-lo com o tronco superior, relacionar tronco inferior com os membros inferiores e recrutar actividade anti-gravítica. O

défice de correlação entre o tronco inferior e os membros inferiores não permite que a sequência de movimento da posição de sentado para de pé ocorra sem esforço e compensações, dificultando a transferência de carga para os membros inferiores e o recrutamento de actividade anti-gravítica. Assim, a recuperação de movimentos selectivos do tronco e membros, interdependentes e interactivos com o mecanismo de controlo postural, e a inter-relação entre tronco e membros inferiores, foram um pré-requisito fundamental para um eficiente controlo postural e um correcto alinhamento (Raine *et al.*, 2009). A capacidade de transferência de carga no sentido antero-posterior e médio-lateral permitiram uma melhor coordenação da sequência de movimento da posição de sentado para de pé (Eng & Chu, 2002). De salientar que, neste caso clínico, o conjunto postural semi-sentado foi uma estratégia para preparar a utente para a actividade anti-gravítica e, posteriormente, passar à posição de pé.

Ao longo das 8 semanas de intervenção foi possível observar modificações no alinhamento, na distribuição de carga e no nível de actividade, que conduziram a uma reorganização da função extensora do tronco. Estas modificações reflectiram-se na maioria dos qualificadores da CIF, na escala de *Barthel* e na PASS. Uma melhor relação do tronco possibilitou à utente estar sentada à mesa, assim como, a função extensora do tronco mais organizada permitiu o movimento do membro superior esquerdo para, por exemplo, pentear o cabelo. No entanto, mantém-se um nível de dependência elevado, consistente com a classificação obtida na CIF em M2.

## CONCLUSÃO

A avaliação e o plano intervenção fundamentaram-se no conceito de Bobath, que tem como objectivo explorar o máximo potencial de cada indivíduo, para um melhor controlo do movimento e consequentemente a máxima independência funcional (Raine *et al.*, 2009). O plano de intervenção elaborado permitiu observar melhorias no controlo postural e mobilidade, que se reflectiram numa maior independência nas AVDs.

Os objectivos propostos neste estudo de caso foram atingidos, uma vez que foi possível verificar alterações nos vários componentes de movimento após a aplicação do programa de reabilitação. Concluiu-se um possível envolvimento das vias corticorreticular e corticoespinhal medial.

## **CONCLUSÃO FINAL**

O curso de Mestrado em Fisioterapia com especialização em Neurologia, a realização do estágio e do estudo série de casos, permitiu a aquisição e integração de novos conhecimentos, relativamente ao Sistema Nervoso Central, para uma melhor compreensão do mesmo e maior capacidade de interpretação face às consequentes lesões neurológicas.

Ao longo do estágio tive oportunidade de contactar com indivíduos com sequelas de lesão após Acidente Vascular Encefálico. Apesar de não ter contactado com outras patologias do foro neurológico, tornou-se interessante explorar os aspectos neurofisiológicos e as alterações subjacentes a esta patologia, uma vez que existe grande variedade de casos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alway, D., & Cole, J. W. 2008. Stroke essentials primary care: a practical guide. Humana Press Inc.
- Afifi, Adel & Ronald Bergman. 2005. *Neuroanatomia Funcional*. McGraw-Hill Interamericana.
- Andres, R. H., Horie, N., Slikker, W., Keren-Gill, H., Zhan, K., Sun, G., Manley, N. C., Pereira, M. P., Sheikh, L. A., McMillan, E. L., Schaar, B. T., Svendsen, C. N., Bliss, T. M., & Steinberg, G. K. 2011. Human neural stem cells enhance structural plasticity and axonal transport in the ischaemic brain. *Brain*. 134: 1777-1789.
- Andino, S. L. G., Herrera-Rincon, C., Panetsos, F., & Peralta, R. G. 2011. Combining BMI stimulation and mathematical modeling for acute stroke recovery and neural repair. *Neuroprosthetics*. 5(87): 1-9.
- Araújo, F., Ribeiro, J. L. P., Oliveira, A., & Pinto, C. 2007. Validação do Índice de Barthel numa amostra de idosos não institucionalizados. *Revista Portuguesa de Saúde Pública*. 25(2): 59-66.
- Blum, L., & Korner-Bitensky, N. 2008. Usefulness of the Berg Balance Scale in Stroke Rehabilitation: A Systematic Review. *Physical Therapy*. 88(5): 559-566.
- Boyd, L. A., & Winstein, C. J. 2004. Providing explicit information disrupts implicit motor learning after basal ganglia stroke. *Cold Spring Harbor Laboratory Press*. 11: 388-396.
- Candelise, L., Hughes, R., Liberati, A., Uitdehaag, B. M.J., & Warlow, C. 2007. *Evidence-based Neurology: Management of neurological disorders*. Editora Blackwell.
- Chamlian, T. R., & Melo, A. C. O. 2008. Avaliação funcional em pacientes amputados de membros inferiores; *Acta Fisiatr*. 15(1): 49-58.
- Cohen, H. 2001. *Neurociência para fisioterapeutas*. 2ª Edição; Editora Manole.
- Costa, F. A., Araújo da Silva, D. L., & Rocha, V. M. 2011. Clinical severity and functionality of acute stroke patients attended at the physiotherapy public services of Natal, Rio Grande do Norte State, Brazil. *Ciência & Saúde Coletiva*. 16(1): 1341-1348.
- Daly, J. J., & Ruff, R. L. 2007. Construction of efficacious gait and upper limb functional interventions based on brain plasticity evidence and model-based measures for stroke patients. *The Scientific World Journal*. 7: 2031-2045.
- Desalu, O. O., Wahab, K. W., Fawale, B., Olarenwaju, T. O., Busari, O. A., Adekoya, A. O., & Afolayan, J. O. 2011. A review of stroke admissions at a tertiary hospital in rural Southwestern Nigeria. *Annals of African Medicine*. 10(2): 80-85.
- Eng, J. J., & Chu, K. S. 2002. Reliability and comparison of weight-bearing ability during standing tasks for individuals with chronic stroke. *Arch Phys Med Rehabil*. 83: 1138-1144.
- Galea, M. P., Hammar, I., Nilsson, E., & Jankowska, E. 2010. Bilateral postsynaptic actions of pyramidal tract and reticulospinal neurons on feline erector spinae motoneurons. *J. Neurosci*. 30(3): 858-869.
- Gjelsvik, Bente E. Bassoe. 2008. *The bobath concept in adult neurology*. Germany: Thieme.
- Gracies, Jean-Michel. 2005. Pathophysiology of spastic paresis. II: Emergence of muscle activity. *Muscle Nerve*. 31: 552-571.
- Gurgay, E., Bal, A., & Cakci, A. 2009. Health-related quality of life in first-ever stroke patients. *Ann Saudi Med*. 29(1): 36-40.
- Haines, D. E. 2006. *Neurociência Fundamental, para aplicações básicas e clínicas*. Tradução da 3ª Edição. Rio de Janeiro: Elsevier Editora.
- Hamzat, T. K., & Kobiri, A. 2008. Effects of walking with a cane on balance and social participation among community-dwelling post-stroke individuals. *Eur J Phys Rehabil Med*. 44: 121-126.
- Hyung, Lee. 2009. Neuro-otological aspects of cerebellar stroke syndrome; *Journal Clin Neurol*. 5: 65-73.
- Hsueh, I. P., Lee, M. M., & Hsieh, C. L. 2001. Psychometric characteristics of the Barthel activities of daily living index in stroke patients. *Journal Formos Med Assoc*. 100(8): 526-32.
- Ioffe, M. E., Chernikova, L. A., & Ustinova, K. I. 2007. Role of cerebellum in learning postural tasks. *The Cerebellum*. 6: 87-94.
- Kelly, P. J., Stein, J., Shafqat, S., Eskey, C., Doherty, D., Chang, Y., Kurina, A., & Furie, K. L. 2001. Functional recovery after rehabilitation for cerebellar Stroke. *Stroke*. 32: 530-534.
- Kelly, P. J., Furie, K. L., Shafqat, S., Rallis, N., Chang, Y., & Stein, J. 2003. Functional Recovery Following Rehabilitation After Hemorrhagic and Ischemic Stroke. *Arch Phys Med Rehabil*. 84:968-972.
- Kiernan, John A. 2008. *The human nervous system, an anatomical viewpoint*. Lippincott Williams E Wilkins.
- Kollen, B. J., Lennon, S., Lyons, B., Wheatley-Smith, L., Scheper, M., Buurke, J. H., Halfens, J., Geurts, A. C. H., & Kwakkel, G. 2009. *Stroke*. 40: 89-97.

- 
- Lauretani, F., Saccavini, M., Zaccaria, B., Agosti, M., Zampolini, M., & Franceschini, M. 2010. Rehabilitation in patients affected by different types of stroke. A one-year follow-up study. *Eur J Phys Rehabil Med.* 46: 1-6.
  - Levin, M. F., Desrosiers, J., Beauchemin, D., Bergeron, N., & Rochette, A. 2004. Development and validation of a scale for rating motor compensations used for reaching in patients with hemiparesis: the reaching performance scale. *Physical therapy.* 84(1): 8-22.
  - Lim, C.C. Tehoyoson. 2009. Magnetic resonance imaging findings in bilateral basal ganglia lesions. *Ann Acad Med Singapore.* 38: 795-802.
  - Liu, F., & D.McCullough, L. 2011. Middle cerebral artery occlusion model in rodents: methods and potential pitfalls. *Journal of Biomedicine and Biotechnology.*
  - Lundy-Ekman, L. 2008. *Neurociência – fundamentos para a reabilitação.* tradução da 3ª edição. Rio de Janeiro: Editora Elsevier.
  - Mahoney, F. I., & Barthel, D. W. 1965. Functional evaluation: The Barthel Index. *Maryland State Medical Journal.* 14: 56-61.
  - Manuila, L., Manuila, A., Lewalle, P., & Nicoulin M.. 2003. *Dicionário Médico;* 3ª Edição. Climepsi Editores.
  - Mohr, J. P., Choi, D. W., Grotta, J. C., Weir, B., & Wolf, P. A. 2004. Stroke: pathophysiology, diagnosis and management. 4ª Edição. Churchill Livingstone.
  - Ng, S. S., & Hui-Chan, C. W. 2005. The Timed Up & Go Test: its reliability and association with lower-limb impairments and locomotor capacities in people with chronic stroke. *Arch Phys Med Rehabil.* 86: 1641-1647.
  - Pollok, B., Butz, M., Gross, J., Süsmeyer, M., Timmermann, L., & Schnitzler, A. 2006. Coupling between cerebellar hemispheres: Behavioural, anatomic, and functional data. *The cerebellum.* 5: 212-219.
  - Raine, S. 2007. The current theoretical assumptions of the Bobath Concept as determined by the members of BBTA. *Physiotherapy Theory and Practice.* 23(3): 137-152.
  - Raine, S., Meadows, L., & Lynch-Ellerington, M. 2009. *Bobath Concept – Theory and clinical practice in neurological rehabilitation.* Editora Wiley-Blackwell.
  - Rosselli, M., Tappen R., Williams, C., & Salvatierra, J. 2006. The relation of education and gender on the attention items of the Mini-Mental State in Spanish speaking Hispanic elders. *Arch Clin Neuropsychol.* 21(7): 677-786.
  - Ryerson, S., Byl, N. N., Brown, D. A., Wong, R. A., & Hidler, J. M. 2008. Altered trunk position sense and its relation to balance functions in people post-stroke. *JNPT.* 32: 14-20.
  - Schepens, B., & Drew, T. 2004. Independent and convergent signals from the pontomedullary reticular formation contribute to the control of posture and movement during reaching in the cat. *Journal Neurophysiol.* 92: 2217-2238.
  - Shelton, Fátima de N.A.P., & Reding, M. J. 2001. Effect of lesion location on upper limb motor recovery after stroke. *Stroke.* 32: 107-112.
  - Soberg, H. L., Sandvik, L., Ostensio, S. 2008. Reliability and applicability of the ICF in coding problems, resources and goals of persons with multiple injuries. *Disabil Rehabil.* 30(2): 98-106.
  - van Meer, M. P. A., van der Markel, K., Wang, K., Otte, W. M., Bouazati, S., Roeling, T. A. P., Viergever, M. A., van der Sprenkel, J. W. B., & Dijkhuizen, R. M. 2010. Recovery of sensorimotor functional after experimental stroke correlates with restoration of resting-state interhemispheric functional connectivity. *J. Neurosci.* 30(11): 3964- 3972.
  - Vieira, C., Fernandes, S., & Mimoso, T. P. 2008. Adaptação cultural e linguística e contributo para a validação da escala de avaliação postural para pacientes com sequelas de AVC (PASS). *ESSFISIONLINE.* 4(1): 40-65.
  - Wang, C.-H., Hsueh, I.-P., Sheu, C.-F., & Hsieh, C.-L. 2005. Discriminative, predictive, and evaluative properties of a trunk control measure in patients with stroke. *Physical Therapy.* 85(9): 887-894.